Google

This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at http://books.google.com/

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse http://books.google.com

COLLECTION
COMPLETTE
DES ŒUVRES
DE CHARLES BONNET.

TOME SECOND.

ŒUVRES

D'HISTOIRE NATURELLE

ET DE

PHILOSOPHIE

DE CHARLES BONNET,

De l'Académie Impériale Léopoldine & de celle de St. Pétersbourg ; des Académies Royales des Sciences de Londres, de Montpellier, de Stockolm, de Copenhague, de Lyon ; des Académies de l'Inſtitut de Bologne, de Harlem, de Munich, de Sienne, des Curieux de la Nature de Berlin ; Correſpondant de l'Académie Royale des Sciences de Paris.

TOME SECOND.

MÉMOIRES D'HISTOIRE NATURELLE.
RECHERCHES SUR L'USAGE DES FEUILLES.

A NEUCHATEL,
DE L'IMPRIMERIE DE SAMUEL FAUCHE, LIBRAIRE DU ROI.
M. DCC. LXXIX.

AVERTISSEMENT.

J'AI raſſemblé dans ce Volume de mes Oeuvres, *les Mémoires d'Hiſtoire Naturelle que j'avois préſentés en différens tems à l'Académie des Sciences de Paris, & qu'elle avoit publiés dans le Recueil des* SAVANS ÉTRANGERS. *J'y ai fait çà & là quelques additions : la plus conſidérable eſt celle qui termine le ſecond Mémoire* ſur la végétation des Plantes dans d'autres matieres que la terre, *&c. & afin qu'on pût reconnoître plus facilement ces additions, je les ai déſignées par un ſigne particulier* (††) *placé au-devant de la premiere ligne de chaque addition.*

A la ſuite de ces Mémoires ſe trouvent les Recherches ſur l'uſage des Feuilles dans les Plantes; *qui parurent pour la premiere fois à Leyde en* 1754 in-4°. *Je les ai fait précéder d'une courte Eſquiſſe de l'Ouvrage, qui n'étoit pas dans la premiere Edition, & où je trace une légere idée des principales matieres qui ont fait le ſujet de ces* Recherches.

On ſait que ce Livre n'eſt gueres qu'un tiſſu d'Expériences & d'Obſervations, diſtribuées en cinq Mémoires, & dans un ordre qui m'avoit paru le plus naturel. Mais, elles ſont en ſi grand nombre qu'on avoit peine à retrouver au beſoin chaque Expérience ou chaque Obſervation. Pour obvier à ce défaut, j'ai pratiqué à

côté des articles des sommaires *ou* marginaux, *qui donnent un précis de ce qui eſt contenu dans l'article.*

J'avois fait un petit Supplément *à ce Livre, qui avoit été imprimé dans le Tome IV des* Savans Étrangers : *je reproduis ici ce Supplément, tel qu'il avoit paru ; mais j'y en ajoute un autre plus étendu, & qui contient principalement quelques nouvelles Expériences que j'ai tentées en dernier lieu ſur divers ſujets relatifs à l'Hiſtoire de la végétation.*

A Genthod le 22 *de Janvier* 1778.

MÉMOIRES

MÉMOIRES
D'HISTOIRE
NATURELLE,

Présentés par l'Auteur à l'Académie Royale des Sciences de Paris, *& qu'elle a publiés dans son Recueil des* SAVANS ÉTRANGERS.

MÉMOIRE

Sur une nouvelle Partie commune à pluſieurs Eſpeces de Chenilles.

SAV. ÉTRANG. Tom. II. pag. 44.

LA Partie qui fait le ſujet de ce Mémoire, eſt une eſpece de mamelon ou de corne charnue, placé ſous le premier anneau, entre la levre inférieure & la premiere paire des jambes Ordinairement cette partie eſt retirée au-dedans du corps, mais on l'oblige à paroître, en preſſant la Chenille vers le premier anneau (1).

CETTE partie eſt commune à pluſieurs Eſpeces de Chenilles: voici une liſte de celles que j'ai examinées, dans laquelle j'ai déſigné par une étoile * les Eſpeces qui ſont pourvues de cette nouvelle partie.

(1) J'ai découvert cette partie en 1739, & j'ai communiqué la même année cette Obſervation à M. de REAUMUR. Voyez l'Hiſtoire de cette petite decouverte. *Obſervations diverſes ſur les Inſ.* Obſ. IX, X. *Oeuvres* T. I.

PREMIERE CLASSE.

Grandes & raſes.

I. LA belle Chenille du *Tithymale à port de Cyprès. Mémoires pour ſervir à l'Hiſtoire des Inſectes, par M. de* REAUMUR, *Tom. I, Pl. XIII, Fig.* 1.

II. LA Chenille qui donne le Papillon à *tête de mort. Mémoires pour l'Hiſtoire des Inſectes, Tome II, Planche XXIV, Figure* 1.

III. LA Chenille à *tubercules du Poirier*, qui donne le Papillon nommé *le grand Paon. Mémoires de M.* de REAUMUR, *Tome I, Planche XLVIII, Figure* 1.

IV. LA Chenille qui donne le Papillon *moyen Paon. Ibid. Planche L, Fig.* 1.

V. LA Chenille qui donne *le petit Paon. Ibid. Pl. XLIX, Figure* 1.

VI. LE *Sphinx Ibid. Tom. II, Pl. XX, Figure* 1.

VII. LE *Ver-à-ſoie.*

VIII. UNE Chenille que j'ai nommée *la Léſarde*, à cauſe de la forme de ſa partie antérieure, qui n'imite pas mal celle de la tête d'un Léſard : elle lui reſſemble encore par ſes couleurs, & par la maniere dont elles ſont diſtribuées. GOEDAERT l'a nommée l'*Eléphant* : elle eſt repréſentée, N°. 26 de l'édition que LISTER nous a donnée de cet Auteur.

IX. UNE Chenille qui reſſemble par ſes couleurs à la *Lé-*

ſarde, & qui donne le Papillon repréſenté, *Tome I*, *Planche XIII*, *Figure* 8 *des Mémoires ſur les Inſectes.*

X. LA Chenille du N°. 24 de GOEDAERT, édition de LISTER.

XI. LA belle Chenille du *Fenouil. Mémoires ſur les Inſectes*, *Tome I*, *Planche XXX*, *Figure* 1.

* XII. UNE Chenille dont le corps eſt effilé, à-peu-près comme l'eſt celui des Sangſues, dont la couleur eſt un beau verd, qui ſe trouve ſur l'Oſier dans le mois de Juillet, & qui ſe métamorphoſe au milieu d'un paquet de feuilles de cet arbriſſeau.

* XIII. UNE Chenille qui, par la forme de ſon corps & par ſa démarche, reſſemble aux *arpenteuſes* qu'on trouve ſur le Chêne dans le mois de Juillet, & dont la couleur imite celle des jeunes branches de cet arbre.

* XIV. UNE Chenille d'un verd céladon, avec quatre raies le long du dos, dont deux ſont jaunes & les deux autres blanches, & de petites taches noires entre deux, qui ſe trouve en Juillet, & qui ſe métamorphoſe dans la terre en un Papillon dont le port des ailes eſt pareil à celui des ailes des Oiſeaux.

Moyennes & raſes.

* XV. UNE Chenille qu'on trouve en Été ſur la Chicorée ſauvage, & dont les couleurs ſont le jaune & le noir diſtribués par taches ſur le deſſus du corps. Cette Chenille a un œil ſatiné : elle ſe conſtruit une Coque de terre *.

* *Obſ. div. ſur les Inſ.* Obſ. IX.

* XVI. UNE Chenille dont le deſſus du corps eſt d'un bel

olive, & le ventre d'un beau gris ardoiſé. Le pied des jambes membraneuſes eſt de couleur blanche : le reſte de la jambe eſt d'un noir d'écaille. Cette Chenille porte ſur le derriere la figure d'une corne peinte en verd jaunâtre : enfin on remarque ſur la partie ſupérieure de chaque anneau, quatre points noirs rangés à-peu-près en quarré. Cette Chenille fut trouvée ſur l'herbe en Août : elle entra en terre, où elle ſe conſtruiſit une Coque dans laquelle elle ſe changea en Chryſalide *à nez* *.

* *Obſ. div. ſur les Inſ.* Obſ. X.

* XVII. La belle Chenille du *Bouillon-blanc. Mémoires ſur les Inſectes Tome I, Planche XLIII, Figure* 3.

* XVIII. La Chenille de la *Luzerne. Mémoires ſur les Inſectes, Tome I, Planche XL, Figure* 11.

XIX. La Chenille repréſentée dans les *Mémoires ſur les Inſectes Tome I, Planche XXXIX, Figure* 10.

* XX. Une Chenille du *Ceriſier. Mémoires ſur les Inſectes Tome I, Planche XVIII, Figure* 10.

* XXI. Une Chenille qui me paroît être la même que celle de la *Figure* 7, *Planche LX* du même Volume.

* XXII. Une Chenille dont le fond de la couleur eſt un bel ardoiſé, ſur lequel ſont jettées des taches d'un brun velouté, ſéparées par des raies d'un beau jaune, qu'on trouve ſur le Chêne en Juin, & qui ſe tient ordinairement ſous une toile de ſoie, ou dans une feuille pliée.

* XXIII. Une Chenille jaunâtre tout du long du dos, ſur le corps de laquelle ſont étendus deux filets blanchâtres, & ſur

les ſtigmates une raie jaune, qui ſe trouve ſur le Chêne dans le mois de Juillet.

* XXIV. LA belle Chenille du *Chou. Mémoires ſur les Inſectes, Tome I, Planche XXVIII, Figure* 8.

* XXV. LA Chenille du *Chou-fleur.* N°. 29 *du* GOEDAERT *de* LISTER.

* XXVI. LA Chenille qui aime les plantes baſſes & potageres, de l'Eſpece de la *Figure* 4, *Planche XIV du Tome I des Mémoires ſur les Inſectes.*

* XXVII. LE *Zig-zag. Mémoires ſur les Inſectes. Tome II, Planche XXII, Figure* 10.

XXVIII. UNE Chenille d'un verd de pré, ſemé de points jaunes, & qui, comme la belle du *Fenouil*, porte une corne en forme d'Y. Elle vit ſur l'Aubépine, & ſe métamorphoſe en Chryſalide angulaire, après s'être liée d'une ceinture de ſoie : elle ſe change en Papillon à queue *.

* *Obſ. dito ſur les Inſ.* Obſ. XIV.

* XXIX. UNE Chenille rayée de verd, qu'on trouve ſur *l'Arrête-bœuf* en Août.

* XXX. UNE Chenille à quatre tubercules charnus, poſés ſur les quatrieme, cinquieme, ſixieme & ſeptieme anneaux.

Petites & raſes.

XXXI. LA Chenille de la *Jacobée. Mémoires ſur les Inſectes, Tome I, Planche XVI, Figure* 1.

XXXII. LA Chenille qui vit dans l'intérieur des têtes du

Chardon à bonnetier. * *Mémoires ſur les Inſectes, Tome II, Planche XXXIX, Figure* 10.

* *Obſ. div. ſur les Inſ.* Obſ. XIX.

* XXXIII. La Chenille qui vit en ſociété ſur les *Pommiers*, ſur *l'Aubépine*, *&c.* & qui ſe tient dans des nids pareils aux toiles d'Araignées. *Mémoires ſur les Inſectes, Tome II, Planche XII, Figure* 2.

XXXIV. La Chenille du *Bouillon-blanc*. *Mémoires ſur les Inſectes, Tome I, Planche XVIII, Figure* 14.

* XXXV. La Chenille verte du *Chou*. *Mémoires ſur les Inſectes, Tome I, Planche XXIX, Figure* 4.

* XXXVI. La Chenille de la même plante, qui me paroît être celle de la *Figure* 12, *Planche XVI*, du même Volume.

XXXVII. Une Chenille qui vit ſur la *Clématis*, & que j'ai nommée la *Punaiſe*, parce qu'elle a une odeur qui approche fort de celle de cet Inſecte *.

* *Obſ. div. ſur les Inſ.* Obſ. XXX.

* XXXVIII. Une Chenille qui lie les feuilles de l'Oſier, & ſe conſtruit une Coque *en bateau*.

Grandes & velues.

XXXIX. La Chenille qui vit des feuilles de *Cornouiller*, *de Charme*, *de Charmille*, *&c.* *Mémoires ſur les Inſectes, Tome I, Planche XXXV, Figure* 1.

XL. La Chenille du *Gazon*, du même Genre que la précédente.

XLI.

XLI. L'HERISSONNE. *Mémoire ſur les Inſectes Tome I. Planche XXXVI, Figure* 1.

Moyennes & velues.

XLII. LA Chenille *Liévre. Mémoires ſur les Inſectes, Tome I, Planche II, Figure* 16.

XLIII. LA *Commune. Mémoires ſur les Inſectes, Tome I, Planche VI. Figure* 2.

XLIV. LA Chenille qui reſſemble à la commune, repréſentée *Figure* 8, *Planche XVI, du Tome I, des Memoires ſur les Inſectes.*

XLV. LA Chenille qui vit en ſociété ſur les Pins. *Mémoires ſur les Inſectes, Tome II, Planche VII, Figure* 3.

XLVI. LA Chenille *à oreilles. Mémoires ſur les Inſectes, Tome I, Planche XXIV, Figure* 1.

Grandes & demi-velues.

XLVII. La *Livrée. Mémoires ſur les Inſectes Tome I, Planche V. Figure* 7.

XLVIII. LA Chenille du *Viorne*, repréſentée N°. 82 du GOEDAERT de LISTER.

XLIX. LA Chenille qui vit en ſociété ſur le Saule, ſans ſe faire de nid, repréſentée N°. 95 du même Auteur.

L. LA Chenille qui ſe fait une Coque qui a l'air d'un gland, repréſentée *Figure* 11, *Planche XXXII du Tome I,*

des Mémoires ſur les Inſectes. Cette Chenille vit en ſociété pendant une partie de ſa vie.

* LI. La Chenille repréſentée *Planche II, Figure 5 du Tome II des Mémoires ſur les Inſectes.*

Moyennes & demi-velues.

* LII. La Chenille de *l'Ariſtoloche. Mémoires ſur les Inſectes, Tome I, Planche XXXVII, Figure* 11.

* LIII. La Chenille noire & épineuſe de *l'Ortie. Mémoires ſur les Inſectes, Tome I, Planche XXV, Figure* 3.

* LIV. La Chenille épineuſe rayée de verd & de brun, de la même plante. *Mémoires ſur les Inſectes, Tome I, Planche XXVI, Figure* 1.

* LV. La plus commune de *l'Orme.*

* LVI. La *Bedaude. Mémoires ſur les Inſectes, Tome I, Planche XXVII, Figure* 1.

* LVII. La Chenille du Chardon *à feuilles d'Acanthe. Mémoires ſur les Inſectes, Tome I, Planche XXVI, Figure* 8.

Petites & demi-velues.

* LVIII. Une Chenille brune, dont je ne ſais point encore l'hiſtoire, & que je ne mets ici que pour montrer que, parmi celles de ce Genre, il s'en trouve qui ont la nouvelle partie.

QUATRIEME CLASSE.

* LIX. La grande Chenille *à cornes du Saule. Mémoires ſur les Inſectes, Tome II, Planche XXI, Figure* 1.

CINQUIEME CLASSE.

* LX. La Chenille des *Légumes. Mémoires ſur les Inſectes, Tome II, Planche XXVI, Figure* 1.

SIXIEME CLASSE.

Grandes & raſes.

LXI. Une *Arpenteuſe en bâton raboteux*, qu'on trouve ſur le Chêne dans le mois de Juillet, dont la couleur imite celle de l'écorce des branches de cet arbre, qui eſt fort ſemblables à celle de la Figure 17, Planche XXVII du Tome II, *des Mémoires ſur les Inſectes*, & qui entre en terre pour s'y transformer.

LXII. Une *Arpenteuſe en bâton*, de couleur verte, qu'on trouve ſur l'Oſier dans le mois de Juillet, & qui entre en terre pour s'y transformer.

Toutes les Chenilles dont je viens de faire l'énumération, ont été trouvées aux environs de Thonex, petit village fort agréable, ſitué à trois quarts de lieue à l'orient de Geneve, & où je paſſe la plus grande partie de l'année.

Voici ce qui réſulte de la liſte précédente.

1°. Que des ſoixante-deux Eſpeces de Chenilles dont elle eſt compoſée, trente-une ſont pourvues de la nouvelle partie. *

* Voyez Pl. III. Fig. 3, *des Obſ. div. ſur les Inſ.*

2°. Que je n'ai point trouvé cette partie à celles qui appartiennent au Genre des velues.

3°. QUE je ne l'ai point vue non plus à celles qui font du nombre des très-grandes, ou du premier degré de grandeur.

DE nouvelles recherches apprendront ce qu'on doit penſer de ces réſultats.

LA partie dont je parle, offre des variétés de forme qui méritent d'être remarquées : on peut les réduire à deux genres principaux.

LE premier genre conſiſte en une eſpece de bouton à-peu-près hémiſphérique.

LE ſecond genre, plus compoſé, paroît à la loupe formé de trois pieces qui rentrent les unes dans les autres, à la maniere des cornes des limaçons. Le diamettre de ces pieces diminue à meſure qu'elles s'éloignent de leur origine. La piece qui ſert de baſe aux autres : eſt la plus groſſe : celle qui la ſuit immédiatement, l'eſt un peu moins. La piece du ſommet ſe termine en pointe : ces trois pieces forment ainſi par leur aſſemblage une eſpece de corne.

JE ne connois encore que trois Eſpeces de Chenilles auxquelles le premier genre ſoit propre, XXIV, XXXV, LI; mais j'ai obſervé le ſecond genre à vingt-cinq Eſpeces de la premiere, quatrieme & cinquieme Claſſes.

LA grandeur, la figure, la poſition, le nombre, &c. peuvent fournir des caracteres propres à ſous-diviſer ces deux genres.

En général, la longueur de la corne égale celle des premieres jambes, mais quelquefois elle la ſurpaſſe ; telle eſt la corne des Chenilles des N°. XIII, XIV, XVII. La corne de la Chenille XIV a environ deux lignes.

La grandeur de la corne ne répond pas toujours à celle de la Chenille.

Il y a des cornes qu'on prendroit pour une filiere. Celle de la Chenille XIII reſſemble aſſez, par ſa figure & par ſa couleur, à un piquant d'ortie.

En preſſant fortement la partie antérieure de deux Eſpeces de Chenilles, XXV, XXXVI, j'ai vu ſortir de l'extrêmité de la corne un petit corps oblong, dont la tranſparence approchoit de celle du cryſtal.

On obſerve quelquefois ſur la corne, ainſi que ſur le bouton hémiſphérique, de petits tubercules ſemblables à ceux qui ſont répandus ſur tout le corps de l'Inſecte.

Dans la plupart des Eſpeces, la nouvelle partie eſt placée préciſément entre la levre inférieure & la premiere paire des jambes : mais il en eſt, LI, où cette partie ſe trouve ſituée plus près de la bouche que des jambes.

La direction de la corne à ſa ſortie du corps, varie auſſi quelquefois : mais on peut attribuer cette variation à la maniere dont la Chenille eſt preſſée.

Lorsque la partie dont il s'agit, eſt retirée dans l'intérieur du corps, on voit à la place une petite fente * diſpoſée parallelement à la bouche. Cette fente eſt plus ſenſible dans quelques Eſpeces, XXIII, XXVII, LIX, que dans d'autres.

* Pl. III, Fig. 4 *des Obſ div. ſur les Inſ.*

LE bouton hémiſphérique n'eſt pas ſimple, quoique je l'aie laiſſé entendre tel juſqu'ici : je l'ai trouvé double * dans les trois Eſpeces de Chenille XXIV, XXXV, LI, dont j'ai parlé ci-deſſus. Les deux boutons ſont poſés l'un à côté de l'autre ; mais ils tendent à s'écarter à meſure qu'ils s'élevent : leurs baſes ſe touchent lorſque la preſſion a été portée auſſi loin qu'elle peut l'être ſans nuire à la Chenille.

* Pl. III, Fig. 5 *des Obſ. div. ſur les Inſ.*

LA corne eſt encore plus multipliée que ne l'eſt le bouton hémiſphérique : je l'ai vu quadruple * dans trois Eſpeces de Chenilles, XXIII, XXVII, LIX : ces quatre cornes ſont diſpoſées par paires aux extrêmités de la fente, & celles de chaque paire forment une eſpece de fourche. En preſſant fortement la Chenille du N°. XXIII, j'ai vu s'élever autour de la fente une ſorte de rebord ou de bourlet charnu.

* *Ibid.* Figure 7.

QUEL eſt l'uſage de la nouvelle partie dont nous parlons ? La corne ſeroit-elle une filiere ? Mes obſervations s'accordent mal avec cette conjecture. J'ai ſuivi avec attention des Chenilles qui ont cette corne, pendant qu'elles travailloient à leurs différens ouvrages, & je n'ai jamais obſervé que la corne fit la fonction de filiere. Lorſque j'ai eu recours à une très-forte preſſion, il n'eſt ſorti de l'extrêmité de la corne qu'une liqueur limpide. Enfin, le bouton hémiſphérique n'a aucune reſſemblance avec une filiere.

J'AI mieux réuſſi à m'aſſurer que la corne n'eſt pas eſſentielle à la vie de l'Inſecte : je l'ai coupée à douze Chenilles épineuſes, LIV : toutes ont fort bien ſoutenu cette opération, & ſe ſont enſuite transformées en Chryſalide, à la maniere qui eſt propre à cette Eſpece.

J'AI fait ſubir la même épreuve à cinq Chenilles du *Chou-fleur*, XXV ; elle ne leur a pas été plus nuiſible qu'aux Che-

nilles épineuſes. Celles dont je parle, ont mangé peu de tems après l'opération avec beaucoup d'avidité. Trois de ces Chenilles ſont entrées en terre au bout de quelques jours, les deux autres ſont demeurées ſur la ſurface: mais la terre s'étant trop deſſéchée, aucune n'eſt parvenue à ſe métamorphoſer.

Ces expériences demandent d'être variées & répétées pluſieurs fois. On doit encore chercher à ſe convaincre ſi le retranchement de la corne n'influe point ſur le Papillon.

Au reſte, on parviendra plus ſûrement à faire ces expériences, en plongeant la Chenille dans l'eau froide, & en l'y laiſſant quelques minutes; elle y perdra le mouvement & le ſentiment; elle s'y ramollira, & l'on pourra pouſſer la preſſion fort loin, ſans nuire à l'Inſecte.

M. de Reaumur a obſervé * à une Teigne aquatique du Genre des Vers, une partie qui a beaucoup de reſſemblance avec celle que je viens de décrire: cet illuſtre Académicien ſoupçonne que cette partie eſt une filiere; mais il ajoute qu'il n'a pu faire des obſervations propres à l'en convaincre.

* *Mém ſur les Inſ.* T. III, Pl. XIII, Fig. 1, p. 165. del'éd. in-4°.

J'ai fait quelques obſervations ſur la grande Chenille à cornes du Saule, dont pluſieurs ont du rapport avec celles que je viens de rapporter; mais je renvoie à un autre Mémoire le récit de ces Obſervations.

ADDITION.

†† J'ai dit ci-deſſus que j'avois conjecturé que cette nouvelle partie, dont j'ignore encore l'uſage, pouvoit être une filiere:

Nota. Cette marque †† déſigne les additions faites par l'Auteur à cette nouvelle Edition.

un Anonyme a cru s'en être assuré, comme on le verra par l'extrait suivant d'une lettre que M. de REAUMUR m'écrivit de Paris le 27 d'Avril 1751.

" JE ferai usage du Mémoire que vous m'avez envoyé sur „ la nouvelle partie que vous avez découverte aux Chenilles, „ qui sera très-bien placé dans le second Volume des *Savans* „ *Etrangers*. Un très-bon Observateur, qui ne s'embarrasse „ pas d'être connu du public, qui même pendant quelques „ années n'a pas voulu que je le connusse lorsqu'il me com- „ muniquoit des Observations dont je ferai usage si on réim- „ prime les *Mémoires pour servir à l'Histoire des Insectes* m'en „ a envoyé depuis peu qui me donnent beaucoup de penchant „ à croire que votre nouvelle partie des Chenilles est une „ filiere. Les Observations dont je veux parler ont pour objet „ la construction des Coques de terre faites dans la terre. „ Ce Savant a mieux expliqué cette construction que moi. Il „ l'a expliquée comme j'ai expliqué celle des Coques du „ Formicaleo. La convexité supérieure de la Coque est formée „ la premiere, quelqu'épaisse que doive être cette partie la „ Chenille attache ensemble tous les grains qui la doivent „ composer. Pour y parvenir, elle se sert d'une filiere qu'elle „ est maîtresse d'alonger bien au-delà de ce que nous aurions „ osé imaginer. La Chenille fait passer cette filiere au travers „ d'une très-épaisse couche de terre pour coller les grains en- „ semble. C'est ce que la belle Chenille du Bouillon-blanc, „ qui est une de celles de votre liste, lui a fait voir, & que „ d'autres Chenilles lui ont donné occasion d'observer „.

JE répondis à M. de REAUMUR en Juin de la même année: *les Observations de l'Anonyme piquent beaucoup ma curiosité. J'ai quelque penchant à croire que la filiere qu'il a découvert est ma nouvelle partie. Je n'ai qu'un doute là-dessus, c'est que plusieurs Chenilles* épineuses *qui n'ont à filer qu'une simple monticule, sont pourvues de cette partie.*

MÉMOIRE

MÉMOIRE

Sur la grande Chenille à Queue Fourchue du Saule, dans lequel on prouve que la liqueur que cette Chenille fait jaillir, eſt un véritable acide, & un acide très-actif.

SAV. ÉTRANG. Tom. II, pag. 276. *

* Lu le 3 Juillet 1751.

LA forme de cette Chenille eſt ſinguliere, elle tient un peu de celle d'un poiſſon : ſa partie antérieure eſt groſſe proportionnellement au corps ; ſa partie poſtérieure eſt effilée & ſe termine par deux tuyaux écailleux, dans chacun deſquels eſt renfermée une corne charnue que l'Inſecte fait ſortir au beſoin.

JE n'ai voulu qu'indiquer un des traits qui caractériſent cette Chenille ſinguliere ; M. de REAUMUR l'a décrite * avec la clarté & l'exactitude qui lui ſont naturelles ; je me borne ici à montrer en peu de mots, ce qu'elle m'a offert de plus nouveau ou de plus intéreſſant.

* *Mém. ſur les Inſ.* T. II, Mem VI.

L'OEUF dont cette Chenille provient, n'a rien de remarquable ; il eſt blanc, uni, lenticulaire. J'ai trouvé des œufs de cette Eſpece dépoſés irrégulierement ſur des feuilles de Saule : ils y compoſoient deux amas, l'un de cinq, l'autre de trois œufs.

LA Chenille ſe dépouille au moins trois fois avant que de ſe renfermer, elle ſe prépare à la mue, en tapiſſant de ſoie l'endroit ſur lequel elle ſe fixe. Quelques momens avant le changement de peau, on voit les tuyaux & les jambes écail-

leuſes ſe donner divers mouvemens qui tendent à les dégager de leurs enveloppes : la vieille peau s'ouvre, non ſur le dos, mais ſur le côté.

LA troiſieme mue fait tomber les mamelons en formes d'oreilles de Chat, qui ſont à la partie antérieure de l'Inſecte : à la place de ces mamelons paroiſſent deux taches noires. Cette particularité ſemble prouver que la Chenille dont M. de REAUMUR parle, * étoit de la même Eſpece que celle dont il s'agit ici.

* Tom. II, pag. 75 *de ſes Mém.*

EN preſſant les tuyaux de la dépouille près de leur baſe, j'en faiſois ſortir les cornes, comme auroit fait la Chenille ; & lorſque je ceſſois de preſſer, elles rentroient d'elles-mêmes dans leur fourreau. Ces cornes n'étoient pas rouges, comme elles le ſont, lorſqu'elles tiennent à l'Inſecte, mais blanchâtres.

UNE de ces Chenilles à qui j'avois coupé les tuyaux à leur origine, ne ſurvécut qu'un jour à cette opération (1).

PEU après s'être dépouillée, la Chenille ſe met à dévorer ſa dépouille : & ce qui rend ce fait encore plus ſingulier, eſt qu'elle attaque d'abord les parties les plus dures, comme les tuyaux, le crâne, les dents, les jambes écailleuſes. Un aliment ſi étrange ſe-

(1) †† Le 9 d'Août 1733, je répétai cette expérience ſur une jeune Chenille de cette Eſpece Avec des ciſeaux j'emportai la moitié des tuyaux écailleux qui renferment les cornes. Il ſortit par la plaie quelques gouttes d'une liqueur verte. Le 10, la Chenille changea de peau ; mais elle ne put parvenir à dégager ſa partie poſtérieure : je lui aidai ; & cela me donna lieu de m'aſſurer qu'en coupant les tuyaux de la dépouille, j'avois coupé en même tems les tuyaux de la nouvelle peau. Le 16, la Chenille ſubit une ſeconde mue ; mais cette fois, elle n'eut pas beſoin de mon ſecours pour achever de ſe dépouiller. Le 29, quantité de petits Vers blanchâtres qu'elle nourriſſoit dans ſon intérieur, lui percerent les côtés & ſe filerent à leur naiſſance, de petites Coques de ſoie blanche, dont la plupart furent attachées ſur le corps même de la Chenille Malgré tant & de ſi profondes plaies, elle vécut juſqu'au 31.

roit-il un fortifiant convenable à l'état de foibleſſe où la mue met l'Inſecte ?

LA Chenille dont je parle, n'eſt pas la ſeule qui ſe plaiſe à manger ſa dépouille : j'ai obſervé la même choſe dans la belle Chenille du Tithymale * , dans la belle Chenille du Bouillon-blanc *, dans une Chenille du Cérifier (1) *. J'ai vu une Chenille du Tithymale manger l'eſtomac d'une Chenille de cette Eſpece, que je venois de diſſéquer : j'ai vu de même l'Hériſſonne * manger le cadavre d'une autre Chenille : enfin j'ai obſervé une Chenille * qui, immédiatement après être écloſe, alloit ronger les Coques de celles de ſon Eſpece, qui n'étoient pas encore venues au jour, & qui hâtoit ainſi le moment de leur naiſſance *.

* Voyez le Mém. précédent, N°. 1.
* Ibid N°. 17
* Ibid. N°. 20.
* Ibid. 41.
* Ibid. 51.

M. BAZIN, Correſpondant de l'Académie, excellent Obſervateur, avoit obſervé avant moi des Chenilles qui mangeoient leur dépouille ; mais je l'ignorois quand je communiquai mon obſervation à M. de REAUMUR ; celle de M. BAZIN n'avoit pas encore paru.

* Voy. *Obſ. div ſur les Inſect.* Obſ. VIII.

APRÈS avoir acquis ſon parfait accroiſſement, la Chenille à *queue fourchue* ne tarde pas à travailler à ſa Coque. Avec ſes dents, qui ſont fort tranchantes, elle détache du Saule ſur lequel elle a vécu, ou de la boîte dans laquelle on l'a tenue enfermée, de petits fragmens qu'elle lie avec de la ſoie. Pour rendre ces fragmens plus propres à s'unir les uns aux autres, elle en remplit ſa bouche, elle les y tient pendant quelque tems, elle les y humecte ; par-là, elle parvient à donner à ſa Coque un degré de ſolidité qui differe peu de celui du bois.

LA ſoie de cette Chenille m'a paru d'une nature aſſez particuliere : ce n'eſt preſque qu'une colle très-viſqueuſe, tirée en fil. Les vaiſſeaux qui la fourniſſent, ſont au nombre de deux ; ils recouvrent l'eſtomac & en occupent les deux tiers de la

(1) Sur toutes ces Chenilles qui dévorent leur dépouille, conſultez les *Obſervations diverſes ſur les Inſectes*, Obſervation XVII, *Oeuvres*, Tome I.

longueur ; les plis & replis qu'ils y forment, ſemblent imiter l'arrangement des côtes ſur la poitrine. Je ſuis aiſément parvenu à ſéparer ces vaiſſeaux des parties voiſines, & à les conſerver dans l'eſprit de vin.

LORSQU'ON regarde la Chenille de front & dans le tems où elle fait rentrer ſa tête ſous ſon premier anneau, on apperçoit entre la levre inférieure & la premiere paire de jambes, une fente oblongue & tranſverſale *, d'environ une ligne & demie de longueur. Si l'on preſſe la partie antérieure de l'Inſecte, on verra ſortir de cette fente des jets d'une liqueur limpide, d'une odeur très-pénétrante, & aſſez analogue à celle des Fourmis ; on obſervera de petits frémiſſemens dans les levres de la fente : ſi l'on pouſſe la preſſion plus loin, on verra paroître aux extrêmités de la fente, deux petits corps * de figure conique, qui tendront à s'écarter l'un de l'autre à meſure qu'ils s'avanceront au-dehors : une eſpece de bourlet s'élevera alors ſur la fente.

* *Obſ. div. ſur les Inſ.* Pl. III, Fig. 6, *f.*

* *Ibid.* Pl. III, Fig. 7, *m*, *m*, *m*, *m*.

ON reconnoît ſans doute que la partie dont je viens de parler, eſt préciſément la même que celle qui a fait le ſujet du Mémoire précédent ; j'y renvoie donc le Lecteur.

EN preſſant très-fortement la partie antérieure d'une Chenille de cette Eſpece, qui venoit d'achever ſa Coque, je vis ſortir de l'intérieur de la fente avec les quatre petites cornes dont il s'agit, une veſſie de la groſſeur d'un petit pois, de couleur violette, ſur laquelle on obſervoit des ramifications de vaiſſeaux d'un blanc argenté, qui ne pouvoient être priſes que pour des trachées : ayant tenté de tirer cette veſſie hors du corps, elle entraîna avec elle un long vaiſſeau qui ſe rompit, & la veſſie s'affaiſſa par l'écoulement de la liqueur qu'elle renfermoit.

LA nature de cette liqueur que la Chenille ſinguliere du

Saule fait jaillir, méritoit ſur-tout d'être examinée. J'ai fait dans cette vue quelques eſſais dont je vais donner le précis. J'en aurois fait un plus grand nombre, ſi j'avois pu me procurer aſſez de ces Chenilles; mais elles ſont rares, & la quantité de liqueur qu'une ſeule peut fournir eſt bientôt épuiſée.

PLUSIEURS fois j'ai fait tomber ſur ma langue des gouttes de cette liqueur: elle y a produit une impreſſion ſemblable à celle qu'y auroit produit le plus fort vinaigre.

AVEC un ſcalpel j'ai fait une inciſion à un de mes doigts: j'ai verſé ſur la lame de ce ſcalpel une groſſe goutte de la liqueur en queſtion, & j'ai introduit cette goutte dans la plaie, dont j'ai eu ſoin d'écarter les levres, afin qu'elle y pénétrât mieux. J'ai ſenti auſſi-tôt une douleur preſque inſupportable; le ſang qui couloit de la plaie s'eſt figé, & a pris une couleur plus foncée.

AYANT verſé une goutte de la liqueur dans quelques gouttes d'eſprit de vin, il s'eſt fait une coagulation aſſez ſenſible.

LE papier bleu ſur lequel j'ai fait tomber une goutte de cette liqueur, a rougi ſur le champ; mais une heure après, il a repris ſa premiere couleur. L'eſprit de nitre ne m'a pas paru donner un rouge auſſi vif, mais il s'eſt maintenu plus long-tems, & s'eſt enſuite changé en orangé.

J'AI verſé de même de la liqueur dont il s'agit ſur des fleurs de Chicorée ſauvage, elles ont rougi auſſi-tôt, & ſe ſont enſuite fanées. Celles ſur leſquelles j'ai fait tomber de l'eſprit de nitre n'ont rougi ni plus promptement, ni mieux. Le vinaigre n'a produit ſur ces fleurs qu'un très-léger changement de couleur.

POUR tâcher de découvrir le réſervoir de la liqueur dont

nous venons de rechercher la nature, j'ai eu recours à la diſſection. Après avoir enlevé les vaiſſeaux à ſoie, les inteſtins & l'eſtomac, j'ai vu ſous l'œſophage & près de la fente dont j'ai parlé, une veſſie ſemblable à celle que j'ai décrite, à l'exception que ſa couleur étoit d'un blanc ſatiné. L'eſprit de vin dans lequel j'avois fait périr la Chenille avant que de la diſſéquer, avoit donné de la conſiſtance à cette veſſie, enſorte qu'on pouvoit la manier ſans altérer ſa forme. Elle reſſembloit aſſez à une larme; le col ou la partie effilée alloit aboutir à la fente: ayant coupé cette veſſie près de ſon col, elle s'eſt affaiſſée en ſe vuidant, & la liqueur qu'elle a laiſſé échapper étoit ſemblable à celle que l'Inſecte fait jaillir. Je n'ai pu découvrir les vaiſſeaux qui portent cette liqueur dans le réſervoir; j'ai de même cherché inutilement les petites cornes qui l'accompagnent, & qui ſont ſi aiſées à obſerver hors du corps; j'ai mieux réuſſi à obſerver la moëlle ſpinale & ſes accompagnemens.

Une liqueur auſſi travaillée que l'eſt celle dont il eſt ici queſtion, a ſans doute des uſages importans. Indépendamment de ceux qu'on peut lui ſoupçonner dans la Chenille, j'ai penſé qu'elle étoit peut-être le diſſolvant qui mettoit le Papillon en état de ramollir la colle de ſa Coque, & de ſe faire jour. Les portions de ſemblables Coques ſur leſquelles j'ai fait tomber de cette liqueur, ont été ramollies très-ſenſiblement. Il s'agiroit maintenant de ſaiſir le moment où le Papillon ſort de ſa Coque, ou bien d'aller chercher la veſſie & la liqueur dans la Chryſalide peu de tems avant la naiſſance du Papillon : c'eſt à quoi je n'ai pu encore parvenir.

L'illustre Boerhaave a cru qu'il n'y a point de véritable acide dans l'animal hors des premieres voies. Voici ſes termes : * *Primæ enim viæ vocantur os, æſophagus, ventriculus, inteſtina tenuia, vaſa lactea, ductus thoracicus uſque ad venam ſubclaviam, in quibus viſceribus ſoli chylopoieſi inſervientibus humores adhuc*

* *Praxis Medica*, p. 126.

ſunt crudi. Scio equidem HOMBERGIUM *aliam habere ſententiam, ſed hic experimenta fecit in animalibus multo ſale marino paſtis.* Et plus bas : *Experimenta facta ſunt in animalibus nil niſi aceſcentibus & acidis paſtis : ſumpta eſt eorum urina & ſtercus, & hæc omnia combuſta ſunt cum ipſo anima'i ; nil niſi ſal alcali cineres exhibuerunt.* Si l'on fait attention à la poſition de la veſſie que j'ai décrite, à la nature de la liqueur qu'elle renferme, & à celle de l'aliment dont l'Inſecte ſe nourrit ; on ſe perſuadera facilement que M. BOERHAAVE a été trop loin dans ſon aſſertion : ce n'eſt pas ici la premiere exception que les Inſectes aient faite aux régles eſtimées les plus générales.

LES faits dont je viens de donner le précis, ont été obſervés en 1739 & 1741, & communiqués dans les mêmes années beaucoup plus en détail à M. de REAUMUR. Je fais cette remarque, parce que j'ai été en partie prévenu ſur ce ſujet par M. de GEER, Chambellan du Roi de Suede, & Correſpondant de l'Académie. Ce Savant n'ayant aucune connoiſſance de mes obſervations ſur la Chenille à queue fourchue du Saule, découvrit en 1745 la fente dont j'ai parlé, & les quatre petits corps qu'elle renferme : il vit auſſi des jets de liqueur ſortir de cette fente. Il a expoſé tout cela avec beaucoup de clarté & d'exactitude dans un Mémoire que l'Académie a inſéré dans ſon nouveau recueil (1). Je ſouhaiterois fort que M. de GEER voulut remanier ce ſujet, & perfectionner ce que je n'ai qu'ébauché. L'eſprit d'obſervation qui s'eſt manifeſté chez lui dans un âge & dans une fortune où l'on ne recherche d'ordinaire que des amuſemens frivoles, nous répond aſſez du ſuccès de ſes recherches.

LA Chenille à queue fourchue du Saule eſt expoſée, comme

(1) *Mémoires de Mathématiques & de Phyſique, préſentés à l'Académie*, &c. Tome I.

la plupart des Chenilles, aux attaques des *Ichneumons*. La queue qu'elle porte au derriere, & dont elle ſe ſert comme d'une eſpece de fouet pour chaſſer ces Mouches, ne la défend pas toujours bien contre leurs inſultes. J'ai obſervé deux Eſpeces de Vers mangeurs de cette Chenille. La premiere Eſpece ne m'a rien offert de particulier, elle eſt fort petite, elle vit dans l'intérieur de l'Inſecte; & lorſqu'elle eſt parvenue à ſon parfait accroiſſement, elle perce ſa peau & ſe file au-deſſus une Coque de ſoie.

La ſeconde Eſpece eſt plus remarquable, elle ſe tient ſur l'extérieur de la Chenille; elle y paroît d'abord ſous la forme d'un petit œuf noir & brillant comme du jais. Ce petit corps ſemble implanté dans la Chenille par un court pédicule: peu-à-peu commence à ſortir de deſſous cette Eſpece de Coque un Ver blanchâtre & d'une ſubſtance molle. Ce Ver groſſit & s'alonge de jour en jour, mais ſans abandonner la Coque dont je viens de parler. Cette Coque ſemble diminuer de grandeur, quoiqu'à parler exactement, cette diminution ne ſoit qu'apparente, étant due uniquement à la comparaiſon que l'œil fait du volume de cette Coque avec celui du Ver: enfin, ce Ver change de peau; alors la Coque tombe, & le Ver paroît tel que tant d'autres qu'on trouve dans les fruits ou dans le corps de divers Inſectes. Je n'ai pu cependant m'aſſurer de la Claſſe à laquelle il appartient. Je l'ai vu quelquefois tirer des fils à la maniere des Chenilles. Lorſque j'ai examiné ces Vers à la loupe, j'ai obſervé dans leur intérieur des mouvemens analogues à ceux que les Anatomiſtes nomment *vermiculaires*. J'y ai encore découvert des couches d'une liqueur blanchâtre, qui alloit alternativement de la tête vers la queue, & de la queue vers la tête. J'y ai auſſi apperçu de petits grains blancs de forme irréguliere, ſitués de part & d'autre de la grande artere, & qu'on pourroit ſoupçonner faire partie du *corps graiſſeux* : tout cela mérite d'être mieux examiné.

RECHERCHES

RECHERCHES

Sur la reſpiration des Chenilles ; ſur celle des Papillons, & ſur les Faux-ſtigmates de la Chenille qui vit en ſociété ſur les Pins.

SAV. ÉTRANG. Tom. V, pag. 276.

INTRODUCTION.

ENTRE les merveilles qui brillent dans l'économie animale, le mécaniſme de la Reſpiration tient un des premiers rangs : auſſi les plus grands Anatomiſtes ſe ſont-ils beaucoup exercés à en pénétrer le jeu & la fin. Mais juſqu'ici ils l'ont plus étudié dans les grands Animaux que dans les Inſectes, & il ne faut pas en être ſurpris : ceux-là leur ont ſans doute paru avoir des rapports plus prochains avec cette machine qu'il nous importe ſi fort de connoître. Cependant cet appareil de *ſtigmates* & de *trachées* que MALPIGHI a découvert dans les autres, étoit bien propre à piquer la curioſité des Phyſiciens, & à les exciter à faire là-deſſus de nouvelles recherches. M. de REAUMUR a été le premier que je ſache, qui l'ait fait, & qui, en vérifiant les expériences de cet illuſtre Obſervateur, ait ajouté à ſes idées. C'eſt en m'efforçant de ſuivre les traces de M. de REAUMUR, que j'ai auſſi entrepris de travailler ſur ce ſujet intéreſſant. J'ai d'abord eu en vue principalement de m'aſſurer ſi les ſtigmates ne ſervent qu'à l'*inſpiration*, comme M. de REAUMUR l'a établi *, ou s'ils ſervent auſſi à l'*expiration*, comme quelques expériences que je lui avois communiquées

* *Mém ſur les Inſectes.* Mém. III, T. I, page 131, &c.

précédemment, m'avoient paru l'inſinuer, & voici aſſez en détail, & peut-être trop, celles que j'ai tentées depuis.

I.

Sur la reſpiration des Chenilles.

PREMIERE EXPÉRIENCE.

LE 12 de Juillet 1742, j'ai plongé dans l'eau une jeune Chenille du Tithymale *, qui ne ſembloit avoir pris encore que la moitié de ſon accroiſſement; elle s'y eſt beaucoup agitée pendant quelques momens, & je n'ai point vu durant cet intervalle, ſortir de bulles d'air des ſtigmates; il en a paru ſeulement en divers autres endroits du corps, comme autour de la bouche & de l'anus, dans la jonction des anneaux, &c. Mais lorſque les grands mouvemens ont ceſſé, quand la Chenille ne ſe donnoit plus que de petites ſecouſſes de la partie antérieure, j'ai obſervé une bulle d'air plus groſſe que la tête d'une épingle qui ſortoit & rentroit alternativement de chacun des deux premiers ſtigmates, ſans qu'elle s'en ſoit détachée pour s'élancer vers le haut; ce qui a duré autant que les petites ſecouſſes ont continué.

* Mém. de REAUMUR, Tom I, Pl. XIII, Fig. I.

J'AI encore fait une ſemblable expérience ſur une autre Chenille de même Eſpece & de même âge que la précédente; les réſultats n'en ont pas différé ſenſiblement.

DEUXIEME EXPÉRIENCE.

COMME l'air s'attache plus ou moins à la ſurface de tous les corps, & qu'il les ſuit même juſques ſous l'eau, lorſqu'ils y ſont plongés, j'ai penſé que celui qui paroît alors ſur toute la ſurface du corps d'une Chenille, provient moins de l'inté-

rieur par voie d'*expiration*, que du dehors par voie d'*adhérence*: afin de m'en éclaircir & d'ôter toute équivoque, j'ai eſſayé de chaſſer l'air de l'extérieur des Chenilles ſur leſquelles j'ai voulu tenter ces expériences, c'eſt-à-dire, qu'avant de les plonger dans l'eau, je les ai mouillées à diverſes repriſes, en prenant la précaution de faire pénétrer l'eau, ſoit avec un pinceau, ſoit autrement, dans tous les endroits où on ſait que l'air a plus de priſe, comme dans les plis des anneaux, les inégalités des jambes, &c. ce qui ne m'a pas toujours été également facile. Il m'a paru que ces Inſectes ont la peau d'un tiſſu aſſez ſemblable à celui des plumes des Oiſeaux ou des feuilles de certaines plantes, qu'on mouille difficilement; & c'eſt avec raiſon que la Nature a pris ſoin de munir ainſi nos Chenilles, puiſque la plupart ne ſont pas moins expoſées que les Oiſeaux aux injures de la pluie, ſur-tout celles qui vivent ſur les plantes baſſes, où l'humidité s'entretient ſi aiſément. Lorſque M. de REAUMUR a tâché de rendre raiſon pourquoi certaines Chenilles, comme le Ver-à-ſoie, laiſſées ſous l'eau pendant pluſieurs heures, n'y périſſent pas; il a eu recours à cette conjecture, que ce fluide ne pénetre pas dans la cavité des ſtigmates, qu'il s'y conſerve ainſi une certaine quantité d'air. Cette explication n'eſt plus ſimplement conjecturale, elle eſt fondée ſur un fait certain. Je crois avoir très-bien obſervé dans quelques Chenilles tenues ſous l'eau & vues d'un certain ſens, qu'il étoit reſté de l'air dans le baſſin de chaque ſtigmate; ce qui lui donnoit un œil argenté; ſans doute que les ſtigmates ont été mis encore plus en état que les autres parties du corps de réſiſter à l'humidité; il le falloit.

TOUTES les expériences qui ſuivent ont donc été faites avec la précaution dont je viens de parler: ainſi je n'ai pas cru néceſſaire d'en avertir en parlant de chacune: j'en excepte ſeulement celles où je me ſuis cru engagé à le faire.

JE reprends donc le fil de mes expériences. J'ai plongé dans l'eau une troiſieme Chenille du Tithymale, à-peu-près du même âge que les deux premieres ; mais quoiqu'elle s'y ſoit beaucoup agitée, ainſi que celles-ci, je n'ai cependant point vu ſortir de bulles d'air d'aucun des ſtigmates, & il n'en a point paru non plus ſur aucun autre endroit du corps.

TROISIEME EXPÉRIENCE.

J'AI tenu ſous l'eau une Chenille du Tithymale, un peu plus jeune que les précédentes ; elle s'y eſt donné de violens mouvemens, elle a même jetté des excrémens par la bouche : cependant je n'ai apperçu que deux petites bulles d'air, l'une entre les deux jambes de la ſeconde paire des écailleuſes, l'autre au-deſſus du huitieme anneau.

QUATRIEME EXPÉRIENCE.

J'AI mis à une ſemblable épreuve une Chenille de même Eſpece que celles des expériences précédentes, & à-peu-près de l'âge des trois premieres ; je n'ai apperçu à la vue ſimple que deux petites bulles, placées l'une entre les jambes écailleuſes de la ſeconde paire, l'autre à côté d'une troiſieme en-dehors ; mais la loupe m'en a fait découvrir de très-petites en divers endroits. Quelques ſoins que l'on prenne pour chaſſer l'air de l'extérieur, il reſte toujours de petites places où il demeure adhérent.

CINQUIEME EXPÉRIENCE.

J'AI plongé dans l'eau une très-grande Chenille du Tithymale ; j'ai vu à la vue ſimple, mais mieux à la loupe, beaucoup de très-petites bulles d'air ſur toute la ſurface de ſon corps, mais je n'en ai point obſervé ſortir des ſtigmates : c'eſt

ſur cette Chenille que j'ai d'abord remarqué que la peau de ces Inſectes a une ſorte d'enduit impénétrable, juſqu'à un certain point, à l'humidité; je n'ai pu parvenir à la bien mouiller, à la mouiller à fond.

SIXIEME ET SEPTIEME EXPÉRIENCES.

J'AI fait périr dans l'eſprit de vin deux Chenilles du Tithymale, du nombre de celles dont j'ai parlé dans les expériences précédentes, l'une des plus jeunes, l'autre des plus grandes, & qui toutes deux avoient repris leurs forces; elles s'y ſont violemment agitées, comme il eſt aiſé de l'imaginer; cependant je n'ai point vu ſortir de bulles d'air des ſtigmates, & il n'en a point paru, au moins de bien ſenſibles, ſur le reſte du corps. J'ai enſuite ouvert la plus grande tout du long du dos, après l'avoir laiſſée aſſez long-tems dans la liqueur pour lui ôter la vie: ce qui m'a le plus frappé d'abord, outre l'eſtomac bien rempli, ſes différens ordres de fibres muſculaires, ſon cordon longitudinal & ſes admirables ramifications de trachées, ç'a été les vaiſſeaux dits *variqueux*, étendus le long de la plus grande partie de l'eſtomac, mais fort repliés vers le gros inteſtin. Je n'ai pu refuſer mon attention à ces eſpeces de crénelures ou de franges en forme de grappes, qui ſont pour ces vaiſſeaux un ſi grand ornement, & dont l'uſage eſt encore inconnu. Ils m'ont paru, je dis ces eſpeces d'appendices ou de franges, plus diſtincts dans les endroits où les vaiſſeaux ſont le plus repliés. J'ai obſervé auſſi très-nettement la conformation du *corps graiſſeux*, compoſé d'un aſſemblage prodigieux de vaiſſeaux aſſez larges, mais plats, repliés les uns ſur les autres, de couleur blanche ſous l'eſtomac & jaune ſur les côtés. D'où vient cette différence de couleur? Ces vaiſſeaux ſont-ils pluſieurs, ou n'en eſt-ce qu'un ſeul? Je pencherois pour ce dernier ſentiment. Il m'a ſemblé qu'avec beaucoup de patience & de dextérité on pourroit parvenir au

moins à en dévider quelques pouces ; je crois avoir remarqué que leur entrelacement imite celui des inteſtins des grands animaux, qui eſt ſeulement plus compliqué : j'ai très-bien vu auſſi la *moëlle ſpinale* ; je lui ai compté onze *nœuds*. Mais voici une expérience fort curieuſe : j'ai piqué avec une épingle ces nœuds, & j'ai obſervé avec un ſingulier plaiſir, les muſcles correſpondans ſe contracter, & cela demi-heure après la mort de la Chenille (1).

HUITIEME EXPÉRIENCE.

POUR mettre à l'épreuve des Chenilles en tous états, j'ai plongé dans l'eau une Chenille de l'Eſpece des précédentes qui n'étoit pas éloignée de la métamorphoſe, & qui s'étoit extrêmement raccourcie. Aux divers mouvemens qu'elle s'eſt donnés, il eſt ſorti de groſſes bulles d'air de la plupart des ſtigmates, & principalement des antérieurs : j'ai eſſayé d'en faire de même ſortir, en preſſant la Chenille, ce qui m'a réuſſi ; ces bulles ne s'élançoient cependant pas vers le haut, elles ſortoient & rentroient alternativement, elles étoient inſpirées & expirées ſuivant que je ménageois la preſſion.

NEUVIEME EXPÉRIENCE.

J'AI tenu ſous l'eau une autre Chenille du Tithymale, peu éloignée de ſon parfait accroiſſement ; il eſt ſorti pendant l'agitation de groſſes bulles des ſtigmates antérieurs & poſtérieurs.

(1) Ceci tenoit à *l'Irritabilité*, cette propriété de la fibre muſculaire, devenue depuis ſi fameuſe par les belles expériences de M. de HALLER. Je touchois donc ici ſans le ſavoir, à cette propriété ſecrete, ſi féconde en grands effets dans les machines animales, & que je ne connoiſſois pas même de nom.

DIXIEME EXPÉRIENCE.

J'AI plongé dans l'huile une grande Chenille du Tithymale: elle s'y eſt beaucoup agitée, & il a paru ſortir quantité de bulles d'air de divers endroits du corps, excepté des ſtigmates. Je n'avois point auparavant mouillé celle-ci; je n'ai pas beſoin d'en dire la raiſon.

L'AYANT ouverte trois heures & demie après, je n'ai apperçu aucun mouvement dans l'intérieur des viſceres, ni en piquant la moëlle ſpinale.

J'AI mis à la même épreuve une autre Chenille de même Eſpece & de même taille que la précédente, & je l'ai ouverte entre la ligne du dos & celle des jambes, mais je n'ai vu aucun mouvement dans l'intérieur: elle n'avoit demeuré dans la liqueur qu'une heure & un quart.

ONZIEME EXPÉRIENCE.

J'AI fait ſubir le même jour l'épreuve de l'eau à une Chenille à tubercules du Poirier de la moyenne Eſpece *: elle s'y eſt agitée & elle a rendu par la bouche des excrémens, mais je n'ai obſervé que fort peu de bulles d'air, & de très-petites ſur l'extérieur, ſoit en n'y employant que mes yeux ſeuls, ſoit en leur donnant le ſecours d'une loupe. Les plus groſſes ont paru autour de la bouche, & c'eſt fort l'ordinaire dans toutes ces ſortes d'expériences. En général, je crois avoir remarqué que la tête ne ſe mouille qu'avec peine: il eſt difficile d'en chaſſer abſolument l'air extérieur, il y trouve trop de priſes, ſur-tout dans les environs des mâchoires.

*REAUMUR, T. I, Pl. L, Fig. I.

DOUZIEME EXPÉRIENCE.

J'AI plongé dans l'eau une de ces grandes Chenilles qui reſſemblent, pour le fond de la couleur, à celle que j'ai nommée la *Léſarde*, & que GOEDAERT a nommée l'Eléphant. (1) Pendant qu'elle a continué de s'agiter, il eſt ſorti de très-groſſes bulles d'air des ſtigmates, principalement des antérieurs. J'en ai fait ſortir de même ſucceſſivement de tous, en la preſſant de diſtance en diſtance, & j'ai remarqué que c'étoit dans les momens où l'Inſecte groſſiſſoit ſon corps, que ces ouvertures laiſſoient échapper l'air. Les bulles qui ont paru ſur la peau, n'ont pas été conſidérables & en grande quantité; il m'a même ſemblé qu'elles ne provenoient pas de l'intérieur, mais qu'elles étoient attachées aux endroits dont je n'avois pu parvenir à chaſſer totalement l'air: cette Chenille a, comme la Chenille nommée le *Sphinx* (2), tout le corps coupé par des rides ou plis aſſez profonds, qui ſemblent autant d'anneaux, d'entre leſquels il n'eſt pas aiſé de chaſſer entiérement l'air: c'eſt auſſi dans les interſtices de ces plis que les bulles m'ont paru en plus grande quantité, lorſque l'Inſecte a été plongé dans le liquide: à quoi il faut ajouter le tiſſu particulier de l'épiderme, ou l'eſpece de vernis dont il eſt enduit, qui le rend plus ou moins impénétrable à l'eau. Or l'épiderme de cette Chenille, de même que celui du Sphinx, dont je parlerai bientôt, ſont ceux qui réſiſtent le mieux à l'application de l'eau.

AYANT plongé de nouveau cette Chenille dans la liqueur, & la forçant de ſe tenir au fond, en appuyant mes doigts

(1) Voyez la deſcription de cette Chenille, *Obſ. div. ſur les Inſ.* Obſ. XV. Elle eſt une de celles ſur leſquelles j'avois découvert ces eſpeces de *Faux-ſtigmates*, ſi peu apparens, & dont j'ai parlé dans cette Obſ. XV.

(2) Voyez le Mémoire de M. de REAUMUR ſur les Chenilles ſingulieres, dans ſon hiſtoire des Inſectes, *Tome II*, *Pl.* XX, *Fig.* 1.

aſſez

assez fortement sur son corps, j'ai vu sortir de sa bouche des jets de bulles d'air de différentes grosseurs.

APRÈS l'avoir laissée assez long-tems dans l'eau pour lui faire perdre tout mouvement, j'ai essayé d'en retirer seulement la tête & les deux premiers stigmates, à dessein d'éprouver si l'air que peuvent fournir ces seules ouvertures seroit suffisant pour ranimer l'Insecte; & c'est ce que j'ai vu arriver.

TREIZIEME EXPÉRIENCE.

J'AI tenu sous l'eau une Chenille *Sphinx* parvenue à son dernier accroissement: pendant l'agitation qui a duré assez long-tems, il est sorti de très-grosses bulles d'air des stigmates; & il en a paru aussi quelques petites dans certains endroits dont je n'avois pu bien chasser l'air, par les raisons que j'ai dites à la douzieme expérience, comme dans la jonction des anneaux, l'entre-deux des plis, &c. Le 26 Juillet 1742.

QUATORZIEME EXPÉRIENCE.

J'AI plongé dans l'eau, pour la troisieme fois, la Chenille de la douzieme expérience, qui depuis étoit fort raccourcie, ne paroissant pas éloignée de la métamorphose. Je m'attendois que les stigmates laisseroient sortir l'air plus facilement & en plus grande quantité; cependant il n'est sorti qu'une bulle ou deux des antérieurs: à la vérité la Chenille s'est fort peu agitée. Je l'ai pressée entre mes doigts pour essayer si cela produiroit un effet plus considérable & tel que celui que j'ai rapporté dans la douzieme expérience; mais c'est ce qui n'est point arrivé. Le 26 Juillet 1742.

QUINZIEME EXPÉRIENCE.

J'AI encore fait cette expérience: j'ai plongé dans l'eau une

grande Chenille à corne, de l'Eſpece de celle repréſentée au N°. 24 du GOEDAERT de LISTER; il n'eſt ſorti que quelques bulles d'air des ſtigmates antérieurs, & il n'en a preſque point paru ſur le reſte du corps: j'ai preſſé cette Chenille, mais aſſez foiblement, & cette épreuve n'a point été ſuivie du ſuccès que j'avois lieu d'en attendre.

SEIZIEME EXPÉRIENCE.

CES dix-huit bouches qui ont été accordées aux Chenilles & à tant d'autres Inſectes pour reſpirer, leur ſont-elles toutes abſolument néceſſaires ? La quantité d'air que deux de ces bouches ſont capables de faire entrer dans le corps, ne ſeroit-elle pas ſuffiſante pour en entretenir les mouvemens? Le ſurplus ne ſeroit-il point un ſurcroit de précaution plutôt que de néceſſité ? On a vu ci-deſſus, à la douzieme expérience, qu'une Chenille, après avoir perdu tout mouvement dans l'eau, eſt revenue, pour ainſi dire, à la vie, lorſque ſa tête & ſes deux premiers ſtigmates ont été mis à l'air. Cette expérience ne ſemble-t-elle pas établir ces ſoupçons d'une maniere à leur donner beaucoup de probabilité ? On m'objectera ſans doute qu'une ſeule expérience ne ſuffit pas, & que celle que je viens de citer ne prouve pas tout ce qu'elle me paroît prouver : je n'ai garde de m'obſtiner là-deſſus ; je vais ſeulement rapporter celles que j'ai tentées en confirmation.

Le 28 Juillet 1742. J'AI commencé par plonger dans l'eau en entier une Chenille *Sphinx* parvenue à ſon dernier accroiſſement; je l'ai forcée à ſe tenir au fond pendant tout le tems néceſſaire pour lui faire perdre ſes forces & la mettre dans un état de mort, ce qui eſt bientôt arrivé ; mais pendant que la Chenille conſervoit encore de la vigueur, j'ai vu ſortir beaucoup de fort groſſes bulles d'air des ſtigmates.

ENSUITE je l'ai retirée hors de l'eau ; & après lui avoir donné le tems de reprendre ſes forces, je l'y ai plongée pour la ſeconde fois en entier : je l'y ai laiſſée pendant un quart d'heure, juſqu'à ce qu'elle ait été réduite au même état qu'auparavant, c'eſt-à-dire, telle qu'elle ait perdu tout ſentiment : alors j'ai mis à l'air ſeulement la tête & les deux ſtigmates antérieurs. La tête n'a pas manqué bientôt de ſe donner des mouvemens ; elle s'eſt portée à droit & à gauche ; le corps y a participé à ſon tour, de même que les premieres jambes, mais non les *membraneuſes*, puis elle a fait effort pour marcher, & durant ces mouvemens, j'ai vu ſortir beaucoup de bulles d'air des ſtigmates antérieurs, poſtérieurs & intermédiaires : ces bulles étoient lancées avec force à la ſurface de l'eau, où elles ſembloient crever avec éclat. Pendant environ une demi-heure la Chenille a continué de ſe donner les mêmes mouvemens, mais j'ai cru toujours remarquer que quoique ces mouvemens fuſſent tels, que ſi je ne l'avois retenue, elle ſeroit tout-a-fait ſortie hors de l'eau, cependant les jambes membraneuſes n'y participoient que fort peu. Eſt-ce que l'air qui entre par les ſtigmates qui leur répondent ſeroit néceſſaire pour animer les muſcles qui les font jouer ?

DIX-SEPTIEME EXPÉRIENCE.

J'AI fait cette ſeconde expérience ; j'ai plongé la Chenille dans l'eau ; je l'y ai tenue juſqu'à ce qu'elle ait perdu tout mouvement ; j'en ai retiré enſuite la partie poſtérieure, c'eſt-à-dire, l'anus avec les deux derniers ſtigmates : j'ai laiſſé la Chenille dans cette ſituation pendant environ une demi-heure, ſans qu'elle ait paru le moins du monde ſe ranimer : puis j'ai mis à l'air ſucceſſivement, juſqu'aux cinq paires ſuivantes des ſtigmates ; l'Inſecte n'en a pas donné des ſignes de vie plus marqués. Sur ces entrefaites, ayant été obligé de ſuſpendre l'expérience, je l'ai repriſe le jour ſuivant. J'ai donc mis ſucceſſivement à l'air tous les ſtigmates, à commencer par les

Le 29 Juillet 1742.

poſtérieurs, la Chenille étant ſuſpendue au moyen d'ur la bouche ſeule trempant dans l'eau, je l'ai laiſſée ainſi périence pendant environ trois quarts d'heure ; elle n donné aucun mouvement. Avec un chalumeau j'ai pom & j'ai mis ainſi la bouche à l'air ; au bout d'environ un heure ayant touché la Chenille, elle s'eſt donné des mens, & j'ai reconnu qu'elle avoit repris ſes forces.

DIX-HUITIEME EXPÉRIENCE.

Le 30 Juillet 1742.

Le ſoir du même jour, après avoir laiſſé la Chenill je viens de parler, ſuſpendue dans l'eau pendant enviro heures, de façon que les cinq dernieres paires de ſti étoient à l'air, & voyant à mon retour qu'elle n'avoit perdu le mouvement, j'ai verſé de l'eau dans le vaſe ce qu'il ne ſoit reſté à découvert que l'anus & les deux tes poſtérieurs. J'ai laiſſé la Chenille plus de demi-heu cet état, pendant lequel intervalle de tems je n'ai poi continué de l'obſerver ; j'ai vu qu'elle s'eſt recourbée de autre pour atteindre la ſurface de l'eau, & que dans les qu'elle a faits pour cela, il eſt ſorti des ſtigmates ant des bulles d'air, mais qu'il n'en a paru aucune ailleu remarqué de plus que ces bulles étoient expirées au m mouvement de l'Inſecte, mais qu'elles augmentoient en q & en groſſeur lorſqu'il s'agitoit davantage. J'ai encore c que pendant tout ce tems, les deux eſpeces de petites ou d'antennes qui partent des deux côtés de la levre ſu re, étoient mues avec aſſez de viteſſe : les jambes écai l'étoient auſſi, quoique foiblement, & nullement les m neuſes.

J'ai verſé enſuite de l'eau pour couvrir les deux ſti poſtérieurs ; la Chenille s'eſt auſſi-tôt violemment agitée que néanmoins il ſoit ſorti aucune bulle d'air des ſtign

enfin toute agitation a ceſſé. J'ai pompé l'eau ſur le champ & j'ai remis à l'air les deux ſtigmates poſtérieurs ; la Chenille n'a pas tardé à reprendre du mouvement, mais un moment après elle eſt retombée en léthargie : j'ai eu beau la preſſer entre mes doigts, elle n'a point donné de ſignes de vie. Quelle eſt la cauſe de ces bizarreries apparentes ? N'eſt-ce point qu'après avoir couvert les deux ſtigmates poſtérieurs, & après les premieres agitations qui ont enſuivi, l'Inſecte n'avoit pas néanmoins encore perdu totalement ſes forces ; & que lorſque j'ai eu remis à l'air les deux derniers ſtigmates, ils ont continué pendant quelque tems à demeurer bouchés par l'eau ? Mais dans cette conjecture, que devient cette petite proviſion d'air qu'on ſait être en réſerve dans le creux de chaque ſtigmate ?

DIX-NEUVIEME EXPÉRIENCE.

J'AI ſuſpendu dans l'eau par la corne une autre grande Chenille *Sphinx*, les deux derniers ſtigmates ſeulement hors de l'eau & la partie antérieure retenue au fond par un poids attaché, au moyen d'un fil, autour du corps de la Chenille, près de la derniere paire des jambes écailleuſes : j'ai eu ſoin que ce fil ne gênât en aucune maniere l'Inſecte, qu'il ne fit que l'empêcher d'élever ſa tête à la ſurface de l'eau, comme font ordinairement les grandes Chenilles tenues dans cette attitude & dont la partie antérieure eſt abſolument libre. Pendant la premiere demi-heure, j'ai remarqué des jets de groſſes bulles d'air qui ſortoient de tems à autre de la premiere paire des ſtigmates ; ces bulles étoient comme dardées à la ſurface de l'eau, où elles ſe rompoient ; mais il n'en ſortoit pas, à beaucoup près, auſſi ſouvent ni en auſſi grande quantité & de ſi groſſes, des autres ſtigmates ; celles même que laiſſoient échapper ces derniers, reſtoient la plupart attachées au corps. Ceci ne ſemble-t-il pas prouver que les ſtigmates antérieurs chaſſent l'air avec plus de force, & qu'il y a entr'eux & les poſté-

Le 5 Août 1742.

rieurs une communication plus immédiate ? Au reſte la Chenille ſe donnoit les mêmes mouvemens de tout le corps que ſi elle eût été hors de l'eau, à quelque différence près : elle faiſoit effort pour marcher ; elle embraſſoit avec ſes jambes écailleuſes & les premieres des membraneuſes, le poids qui l'empêchoit de s'élever, elle le ſoulevoit : elle a rejetté enfin par l'anus de gros excrémens bien moulés. Au reſte je n'ai preſque point vu de bulles d'air ſur la peau, le peu qui en a paru a été des bulles très-petites.

POUR pouſſer plus loin cette expérience, j'ai laiſſé ma Chenille ainſi ſuſpendue juſqu'au 8 du mois, que je l'ai trouvée morte ; pendant tout cet intervalle de tems elle a conſervé ſes forces en entier, & les ſtigmates antérieurs ont continué à me faire voir des jets de bulles d'air à chaque mouvement de l'animal. Deux ſtigmates ſuffiſent donc pour conſerver la vie à une Chenille, au moins pendant du tems. J'en donnerai bientôt une preuve encore plus frappante.

VINGTIEME & VINGT-UNIEME EXPÉRIENCES.

Le 5 Août 1742. J'AI fait deux autres expériences : j'ai plongé dans l'huile une Chenille *Sphinx* de l'âge de la précédente ; trois quarts d'heure après je l'ai ouverte le long du dos, un peu à côté de la grande artere ; j'ai vu l'intérieur ſe ranimer, mais ſeulement vers la partie poſtérieure, & bientôt cette eſpece de réſurrection s'eſt changée en une véritable mort. De ce que l'intérieur a paru ſe ranimer vers la partie poſtérieure plutôt qu'ailleurs, ne pourroit-on pas en conclure que c'eſt-là qu'eſt le principe du mouvement du cœur ? C'eſt ce que M. de REAUMUR avoit déja ſoupçonné.

J'EN ai ſuſpendu une autre de la même eſpece & de la même grandeur dans l'huile, la tête en embas, & ſeulement les deux

derniers ſtigmates hors de la liqueur ; elle s'y eſt agitée, mais je n'ai vu ſortir de bulles d'air que d'un des ſtigmates de la cinquieme paire, & il n'en eſt ſorti que deux ou trois, même aſſez petites, qui ont gagné le haut. Cette Chenille a donné des ſignes de vie pendant environ trois quarts d'heure : au bout de ce tems-là, la jugeant morte, je l'ai ouverte comme la précédente ; tout ſon intérieur a paru ſe ranimer, mais cela n'a duré que quelques ſecondes : le peu de tems que cette Chenille a vécu, ſuſpendue ainſi dans l'huile, n'indique-t-il pas que cette liqueur s'applique ſi exactement à chaque ſtigmate, qu'elle ne permet pas à l'air d'en ſortir, du moins en une quantité proportionnée à la quantité en laquelle il eſt entré par les deux ſtigmates poſtérieurs, & qui eſt néceſſaire pour entretenir la vie de l'animal ?

VINGT-DEUXIEME EXPÉRIENCE.

LORSQUE je communiquai à M. de REAUMUR mes premieres expériences ſur la maniere dont s'opére la reſpiration dans les Chenilles, il me répondit qu'il ſe pouvoit que chez celles qui ſont parvenues à leur dernier accroiſſement, les ſtigmates ont plus de diſpoſition à laiſſer échapper l'air. Afin donc de m'aſſurer s'il n'en eſt pas de même dans les jeunes Chenilles, j'ai fait le 6 Août l'expérience ſuivante : j'ai plongé dans l'eau, comme je l'ai rapporté de la Chenille de l'expérience dix-neuf, une jeune Chenille de l'eſpece de celle que j'ai dit reſſembler pour la couleur, à la *Léſarde* ou *Cochonnette*, ou *l'Eléphant* de GOEDAERT ; elle n'avoit guere plus d'un pouce de longueur, & elle avoit changé de peau la veille : de tems à autre il a paru ſur les premiers ſtigmates une groſſe bulle d'air qui le plus ſouvent eſt rentrée dans l'intérieur, mais qui quelquefois s'eſt détachée pour gagner la ſurface de l'eau, les autres ſtigmates n'en ont fait voir que très-rarement, de même que la peau : la Chenille s'eſt donné les mêmes mouvemens à peu-

près que celle de l'expérience dix-neuf; elle a vécu ainſi juſqu'au dixieme jour, qu'elle eſt morte.

Au reſte, cette Chenille eſt de l'Eſpece de celles que j'ai obſervées manger leur dépouille *.

* *Obſ. div. ſur les Inſ.* Obſ. XVII.

VINGT-TROISIEME EXPÉRIENCE.

Le 18 Août 1742.

J'ai ſuſpendu dans l'eau, comme dans l'Expérience précédente, une Chenille *Sphinx*, non encore parvenue à ſon dernier accroiſſement : pendant ſix heures que je l'ai tenue dans cette attitude & qu'elle s'eſt donné les mouvemens accoutumés, j'ai vu ſortir des ſtigmates antérieurs de groſſes bulles d'air, & par fois des intermédiaires, mais il n'en a paru aucune ſur le reſte du corps : j'ai remarqué que les bulles qu'ont laiſſé ſortir ces ſtigmates, n'en ſont pas ſorties ni auſſi fréquemment ni en auſſi grande quantité que de ceux de la Chenille de l'Expérience dix-neuf.

Mais, dira-t-on, peut-être ce ne ſont pas les ſeuls ſtigmates poſtérieurs laiſſés à l'air qui ont ſuffi à entretenir le mouvement dans des Chenilles ſuſpendues dans l'eau, comme celles des dix-neuf, vingt-deux & vingt-troiſieme Expériences : qui ſait ſi les autres ſtigmates, quoique plongés ſous l'eau, n'y ont pas contribué de quelque maniere, ſoit par la petite quantité d'air que le baſſinet de chaque ſtigmate peut retenir, ſoit en ſéparant celui qui eſt contenu dans le liquide ? Cette objection n'eſt ſans doute pas de celles qui paroîtront mériter de nouvelles expériences : dès que les Chenilles qu'on plonge tout-à-fait dans l'eau y périſſent ordinairement au bout de quelques heures, & que celles qui y vivent le plus long-tems ne paſſent guere le jour entier, on ne voit pas comment l'objection en queſtion peut ſe ſoutenir. Cependant je ne m'en ſuis pas tenu là, il y avoit une expérience ſimple que j'ai voulu tenter ;

tenter; elle conſiſte à appliquer de l'huile avec un pinceau ſur les deux ſtigmates poſtérieurs laiſſés à l'air. Je l'ai fait ſur la Chenille dont il s'agit ici, elle eſt tombée bientôt en de violentes convulſions, qui ont duré pendant quelques momens, & durant leſquelles il eſt ſorti quelques bulles d'air des ſtigmates antérieurs. A ces convulſions a ſuccédé une profonde léthargie.

ENSUITE, pour eſſayer de ranimer ma Chenille, j'ai tiré avec un chalumeau de l'eau du vaſe, juſqu'à ce que j'aie eu mis les deux ſtigmates pénultiemes à l'air; quelques momens après j'ai apperçu l'Inſecte ſe trémouſſer de tout le corps, mais ſans autre mouvement, ſoit des jambes, de la tête, &c. & ces trémouſſemens n'ont pas été de durée.

ENFIN, j'ai mis à l'air ſucceſſivement les quatre paires de ſtigmates ſuivantes; la Chenille a continué à demeurer immobile; mais l'ayant piquée, elle s'eſt donné des mouvemens qui marquoient de la vigueur, puis elle eſt retombée dans ſon eſpece de léthargie.

VINGT-QUATRIEME & VINGT-CINQUIEME EXPÉRIENCES.

J'AI ſuſpendu dans l'eau, à la maniere des Expériences dix-neuf, vingt-deux & vingt-trois, une grande Chenille de l'Eſpece qui donne le Papillon *à tête de mort* (1); quelques momens après, elle s'y eſt beaucoup agitée, mais je n'ai vu aucune bulle d'air ſortir des ſtigmates, & il n'en a point paru ſur le reſte du corps, excepté de petites autour de la bouche. Le 24 Sept. 1742.

(1) Voyez le Mémoire de M. de REAUMUR ſur les Papillons ſinguliers, dans ſon Hiſtoire des Inſectes, Tome II, Planche XXIV, Fig. 1.

J'AI répété cette expérience deux jours après, mais avec un ſuccès différent : aux mouvemens que s'eſt donnés la Chenille, j'ai vu des jets de bulles d'air ſortir du premier ſtigmate gauche : ces mouvemens ont été bien moins violens que la premiere fois ; parce qu'alors les deux ſtigmates poſtérieurs laiſſés à l'air, s'étoient trouvés bouchés par l'eau dont je me ſervois d'ordinaire pour chaſſer l'air de tout le corps, cette eau n'ayant pu s'évaporer aſſez tôt. Pendant pluſieurs heures que j'ai ſuivi cette Chenille, elle a continué à ſe donner divers mouvemens, ſoit de la tête, ſoit des jambes écailleuſes & membraneuſes, à-peu-près comme je l'ai rapporté de la Chenille de l'Expérience dix-neuf. Je dis à-peu-près, car la Chenille dont je parle, ayant été cinq à ſix jours ſans prendre de nourriture, avoit beaucoup perdu de ſa vigueur ; cependant, le croira-t-on ? cette Chenille a vécu huit jours conſécutifs ſuſpendue ainſi dans l'eau, & ne reſpirant que par les deux ſtigmates poſtérieurs. Pendant un ſi long intervalle de tems, j'ai eu tout le loiſir de l'obſerver, & je l'ai fait avec attention : les premiers jours, il ne s'eſt rien paſſé de différent de ce que j'ai remarqué ci-deſſus. Aux divers mouvemens de l'Inſecte, le ſtigmate antérieur gauche, a continué de laiſſer échapper de tems en tems des jets de bulles d'air ; mais ce que je dois ſur-tout faire remarquer, c'eſt que jamais je n'ai vu paroître une ſeule de ces bulles ſur le reſte du corps. Si toutefois la reſpiration s'opéroit chez les Chenilles comme M. de REAUMUR l'a penſé, ne ſemble-t-il pas que j'aurois dû m'en appercevoir dans cette expérience ? Autant que j'en puis juger, elle n'eſt point équivoque ; ce n'eſt pas une Chenille tenue ſous l'eau pendant quelques heures ſeulement, c'eſt une Chenille qui a vécu plus d'une ſemaine. Comment donc l'air inſpiré par les deux ſtigmates poſtérieurs n'a-t-il paru reſſortir que par les antérieurs ? On ne ſauroit dire que la Chenille étant près de ſe transformer en Chryſalide, ſa peau avoit commencé à ſe deſſécher, à s'endurcir ; car outre que je crois avoir prouvé ci-

deſſus que l'épiderme des jeunes Chenilles plongées dans l'eau avec les précautions convenables, n'a pas plus de diſpoſition à donner paſſage à l'air, celle dont il eſt ici queſtion n'étoit pas ſi voiſine de la métamorphoſe; je le prouve, en ce qu'elle n'avoit encore rien perdu de ſes belles couleurs. On m'objectera peut-être les expériences faites avec la pompe pneumatique; mais dès que les ſtigmates, & ſans doute la bouche & l'anus, peuvent donner des iſſues à l'air, & lui en fournir de ſi conſidérables en comparaiſon de celles que M. de REAUMUR a ſoupçonné ſe trouver dans les pores de l'épiderme, & qui y ſont en effet, je ne vois pas pourquoi le corps de ces Inſectes enfleroit dans le vuide, lors même que les pores de la peau ne donneroient aucun paſſage à l'air; mais les jets de bulles d'air que j'ai obſervé ſortir des ſtigmates, ne ſont-ils point l'effet de mouvemens convulſifs? M. de REAUMUR en a jugé ainſi. Cependant je dois obſerver que les mouvemens que ſe ſont donnés pluſieurs des Chenilles ſur leſquelles j'ai fait mes expériences, m'ont paru fort naturels, & tels que ſi elles euſſent été hors de l'eau. Je puis mettre de ce nombre celle dont il s'agit: outre cela, j'ai vu des bulles d'air être expirées à de très-petits mouvemens par les ſtigmates, & qui ne ſembloient aſſurément rien moins que convulſifs. Mais je l'avouerai, quoique toutes ces conſidérations me paroiſſent avoir aſſez de force, elles n'en ont pourtant pas encore aſſez pour me déterminer; & ce qui la diminue encore beaucoup, c'eſt la juſte défiance où je ſuis à mon égard & l'effet que l'autorité de M. de REAUMUR produit toujours ſur mon eſprit, quelqu'effort que je faſſe pour la combattre. Je ſuſpendrai donc mon jugement juſqu'à ce qu'on ait vérifié mes expériences: en attendant, je reprends les détails de celle-ci.

SUR la fin du ſixieme jour, obſervant le mouvement de la grande artere, je l'ai trouvé ſi lent, qu'entre deux ſyſtoles il

s'écouloit environ dix ſecondes de tems (1), & qu'entre une ſyſtole & une dyaſtole, il s'eſt écoulé quelques ſecondes. Le lendemain matin ſeptieme, j'ai eu beau preſſer la Chenille, la piquer même à diverſes repriſes, elle ne m'a point paru y être ſenſible : cependant le cœur continuoit à battre, mais il ne ſortoit point d'air ni des ſtigmates, ni d'aucun autre endroit. Se feroit-il dans la reſpiration des Chenilles tenues ſous l'eau un changement analogue à celui qu'on conjecture qui arrive quelquefois dans les noyés ?

Le 4 Octobre au matin, le cœur m'a paru preſque ſans action, du moins ſon mouvement étoit-il ſi extraordinairement foible, que pour l'appercevoir il falloit y regarder avec une extrême attention. J'ai touché la Chenille, elle m'a paru auſſi ferme, auſſi roide que le ſont celles qu'on a fait périr dans l'eau : je l'ai preſſée vers le milieu du corps, il eſt ſorti des ſtigmates antérieurs, des bulles d'air ; enſuite, pour mieux m'aſſurer qu'elle étoit encore en vie, que le cœur continuoit à battre, je l'ai retirée entiérement hors de l'eau & je l'ai tenue ſur ma main. J'ai vu d'abord qu'il étoit vrai que le cœur battoit encore, mais ſi foiblement, comme je l'ai d'abord remarqué, qu'il étoit difficile de s'en appercevoir ; il ſembloit plus dilaté qu'à l'ordinaire : au bout d'environ un quart d'heure, il s'écouloit dix ſecondes de tems entre deux battemens ; demi-heure après, les couleurs de la Chenille, qui s'étoient conſervées aſſez belles dans l'eau, ont commencé à s'altérer. Inſenſiblement le jaune a pris une teinte de brun, qui en trois quarts d'heure de tems ou environ, s'eſt tellement renforcée, qu'il n'a plus été poſſible de diſcerner le mouvement de la grande artere. La Chenille a commencé alors à ſe donner de petits mouvemens de la partie poſtérieure ; je l'ai miſe dans mon ſein pour mieux

(1) Je pourrois dire que c'eſt le tems de réciter l'Oraiſon dominicale, pour employer le même terme de comparaiſon, que MALPIGHI a employé en un cas à-peu-près ſemblable, dans ſon Traité du *Ver-à-ſoie*.

la ranimer, mais inutilement; une heure & demie après, elle avoit ceſſé de vivre.

JE viens de rendre compte des expériences que j'ai faites ſur diverſes Eſpeces de Chenilles, pour m'inſtruire de la maniere dont la reſpiration s'exécute dans les Inſectes; il me reſte à communiquer celles que j'ai tentées dans la même vue ſur le Ver-à-ſoie: de toutes les Chenilles, c'étoit aſſurément celle que je devois être le plus curieux de mettre à l'épreuve.

VINGT-SIXIEME EXPÉRIENCE.

J'AI plongé dans l'eau un Ver-à-ſoie qui avoit commencé à faire ſa Coque, mais je l'y ai plongé ſans avoir pris auparavant la précaution de chaſſer l'air de ſon extérieur; il s'y eſt agité quelque tems. & beaucoup de bulles d'air, dont quelques-unes étoient plus groſſes que des têtes d'épingles, ont paru ſur divers endroits du corps; il y en a eu qui m'ont ſemblé venir des ſtigmates. J'ai été attentif à obſerver les mouvemens de la grande artere, j'ai remarqué qu'elle a battu pendant quelques momens comme à l'ordinaire: enſuite, lorſque le Ver ne s'eſt plus donné de mouvement, le jeu de ce vaiſſeau s'eſt tellement ralenti, que j'ai pu, ſans me preſſer, compter depuis un juſqu'à douze d'un battement à l'autre: outre cela, ces battemens étoient très-foibles, c'eſt-à-dire, que lorſque le cœur ſouffroit ſyſtole, il ne ſe contractoit pas, à beaucoup près, autant qu'il a coutume de le faire dans l'état naturel: au bout de quelques minutes, je n'ai plus obſervé de battemens. J'ai laiſſé l'Inſecte en expérience une heure trois quarts: environ un quart d'heure après l'avoir retiré de l'eau, le cœur a commencé tout-à-coup à battre, & même aſſez fort, de façon que je n'ai pu compter que depuis un juſqu'à ſix, entre chaque battement.

VINGT-SEPTIEME EXPÉRIENCE.

J'AI mis à la même épreuve un autre Ver-à-ſoie, auſſi près de ſe renfermer que le précédent; mais après avoir eu la précaution de chaſſer l'air de toute la ſurface, je n'ai apperçu que quelques petites bulles d'air, dont les unes ont paru ſur la partie poſtérieure; les autres aux environs de la bouche.

VINGT-HUITIEME EXPÉRIENCE.

J'AI jetté dans l'eau avec la précaution ſuſdite, un troiſieme Ver à-ſoie, auſſi avancé en âge que les deux premiers; je n'ai vu que fort peu de bulles d'air ſur l'épiderme, & cela ſoit à la vue ſimple, ſoit à la loupe, mais il n'eſt ſorti aucune bulle des ſtigmates.

VINGT-NEUVIEME EXPÉRIENCE.

J'AI plongé dans l'eau, comme le précédent, un Ver-à-ſoie qui avoit commencé à ſe raccourcir, dont le terme de la transformation étoit prochain; il ne s'y eſt preſque point agité & il n'a paru que quelques petites bulles d'air autour de la bouche. J'ai preſſé ce Ver d'anneau en anneau, pour voir ſi je ferois ſortir des bulles des ſtigmates, mais c'eſt ce qui n'eſt pas arrivé.

TRENTIEME EXPÉRIENCE.

J'AI plongé dans l'eau, avec la même précaution, un Ver-à-ſoie parvenu à ſon parfait accroiſſement; il s'y eſt donné quelques mouvemens, & je n'ai pas vu paroître ſur ſa peau quatre bulles d'air, même en y employant la loupe.

TRENTE-UNIEME & TRENTE-DEUXIEME EXPÉRIENCES.

J'AI vu la même chose, ou à-peu-près, sur deux Vers-à-soie des plus grands, mis à une semblable épreuve, & observés aussi à la loupe.

TRENTE-TROISIEME EXPÉRIENCE.

J'AI encore fait la même observation sur un autre Ver-à-soie peu éloigné de la métamorphose, & plongé dans l'eau de la même maniere : j'ai pressé ce Ver assez fortement de distance en distance, mais il n'est point sorti de bulles d'air des stigmates, comme je m'y attendois ; je l'ai ensuite ouvert du côté du ventre après que le cœur a eu cessé de battre. Mon dessein étoit d'éprouver, s'il en arriveroit de même que dans les Chenilles étouffées par l'huile, dont on voit l'intérieur se ranimer dès qu'on le met à l'air, en les ouvrant promptement ; mais la chose n'a pas eu le même succès.

TRENTE-QUATRIEME EXPÉRIENCE.

ENTRE les dix-huit stigmates qui ont été accordés aux Chenilles pour respirer l'air, les deux premiers & les deux derniers m'ont toujours semblé les plus importans, ceux qui sont d'un plus grand usage à l'Insecte ; c'est au moins ce que j'ai cru pouvoir déduire de plusieurs de mes expériences. J'ai même remarqué dans la Chenille *des légumes* *, que ces stigmates là sont sensiblement plus grands que les autres, & sans doute que cela ne lui est pas particulier ; mais j'ai fait à ce sujet sur les Vers-à-soie des expériences qui me paroissent fortifier cette idée, car ayant bouché avec du beurre leurs stigmates antérieurs & postérieurs, sans toucher aux intermédiaires, j'ai ob-

*REAUMUR, Tome I, Pl. XIV, Fig. 4.

ſervé conſtamment qu'ils étoient plus mal que lorſque je bouchois ceux-ci & que j'épargnois ceux-là.

TRENTE-CINQUIEME EXPÉRIENCE.

VOICI celle de mes expériences qui paroîtra ſans doute demander le plus d'être vérifiée. J'ai vu dans un Ver-à-ſoie qui avoit commencé à ſe raccourcir, & que j'avois tenu ſous l'eau plus d'une heure, les anneaux ſe contracter & les jambes ſe donner des mouvemens quelque tems avant que le cœur, ſur lequel j'avois les yeux fixés & que j'aidois encore de la loupe, commençât à battre.

TRENTE-SIXIEME EXPÉRIENCE.

M. de REAUMUR a donné pour une preuve convaincante, *que les bulles d'air qui paroiſſent ſur la peau d'un Ver-à-ſoie plongé dans l'eau, ſont formées par l'air qui s'échappe des trachées qui ont leurs ouvertures ſur la peau, une obſervation faite par* MALPIGHI, ſavoir que, *ſi le Ver-à-ſoie qu'on plonge dans l'eau eſt mort, il ne s'éleve que peu ou point de bulles d'air de ſa peau.* Cette obſervation étoit de celles que je ne devois pas omettre. J'ai d'abord plongé dans l'eau, mais ſans avoir pris auparavant la précaution de chaſſer l'air de tout l'extérieur, un Ver-à-ſoie mort, & qui n'avoit pas encore pris ſon parfait accroiſſement: tout ſon corps a paru couvert de bulles d'air de différentes groſſeurs; je l'en ai retiré un moment après, & je l'y ai replongé de nouveau avec la précaution ſuſmentionnée; je n'ai vu que quelques petites bulles d'air çà & là ſur ſa peau; comme je l'ai rapporté des Vers-à-ſoie & des Chenilles des Expériences précédentes, miſes de la même maniere à l'épreuve.

(††) TELLES ſont les expériences que je m'étois propoſé de rapporter. Elles ne ſont encore, comme on le voit, que de foibles

foibles ébauches, que j'invite les Naturaliſtes à perfectionner. Je ne tardai pas à les ſoumettre au jugement de M. de REAUMUR dans une très-longue Lettre que je lui écrivis en 1743 ; & voici l'extrait de ſa réponſe que je crois devoir mettre ſous les yeux du public. Elle étoit datée du 12 Avril de la méme année.

" JE m'étois propoſé avant que de vous écrire de faire „ de mon côté quelques expériences ſur la reſpiration des „ Chenilles, matiere extrêmement curieuſe, & qui paroît mé- „ riter d'être examinée plus à fond que je ne l'ai fait. Vos „ expériences me rendent douteux ce que j'avois cru très-certain. „ Les Vers qui donnent le ſcarabé *Monoceros*, & qu'on trouve „ en quantité dans les couches ſur leſquelles on éleve des „ plantes, m'avoient paru plus commodes, parce qu'ils ſont „ ras & plus gros que des Chenilles, pour s'aſſurer ſi c'eſt „ réellement par la peau que reſpirent des Inſectes qui n'ont „ point encore ſubi de métamorphoſes. Mais le tems dont „ j'avois beſoin pour faire les eſſais que je m'étois propoſé, „ m'a manqué juſqu'ici. La précaution que vous avez priſe „ de bien mouiller le corps d'une Chenille eſt très-bonne. Il „ étoit naturel de ſoupçonner qu'une partie de l'air qui paroît „ ſur le corps de celle qu'on tient plongée dans l'eau, tenoit „ à cette Chenille quand elle y a été enfoncée ; mais cette „ quantité d'air qui étoit adhérente au-dehors de la Chenille „ doit ſe montrer dans les premiers inſtans. Si la quantité „ augmente ſenſiblement dans la ſuite, on peut penſer avec „ vraiſemblance que l'intérieur du corps a fourni l'air de cette „ augmentation ; d'ailleurs l'expérience du corps mouillé ſur le- „ quel on ne voit pas de bulles attachées, ne prouve pas auſſi „ déciſivement qu'il me l'avoit ſemblé d'abord, qu'il ne ſort „ pas d'air du corps de la Chenille, lorſqu'on n'en voit point „ qui s'y ſoit attaché. Celui qui s'échappe alors ne doit pas „ ſe coller à une ſurface mouillée ; & il peut-être en bulles

„ ſi petites, qu'elles ſont inviſibles à nos yeux lorſqu'elles s'é-
„ levent dans l'eau; elles ne doivent être viſibles que quand
„ elles ſe ſont jointes en grand nombre; d'ailleurs l'expérience
„ de la machine du vuide ſubſiſte dans toute ſa force, &
„ paroît prouver que l'air trouve dans toute l'habitude du
„ corps des Chenilles, des iſſues pour ſortir. Mais j'en reviens
„ à dire que cette matiere mérite que vous continuyez de la
„ ſuivre ".

Je ferai deux obſervations ſur cette Lettre de M. de Reaumur: la premiere, que loin que les bulles qui paroiſſent ſur le corps d'une Chenille que l'on tient plongée dans l'eau, aillent en augmentant de jour en jour en nombre & en groſſeur, elles vont au contraire en diminuant, enſorte qu'il vient un tems où on n'en voit plus aucune, même à la loupe: la ſeconde, que l'expérience de la machine du vuide, loin d'être déciſive, eſt au moins très-équivoque, puiſque par la ſouſtraction de l'air environnant on donne à l'air intérieur une force qu'il n'a point dans l'état naturel, & qui le rend capable de ſurmonter la réſiſtance des vaiſſeaux qui ſe rendent à l'épiderme. Quoiqu'il en ſoit, je deſire que d'habiles Naturaliſtes veuillent remanier ce ſujet ſi digne de leurs recherches: je me borne ici à les mettre ſur les voies. Je ſens de plus en plus combien mon travail eſt imparfait.

I I.

Sur les ſtigmates des Papillons.

Dans le même tems à-peu-près que je m'occupois de la reſpiration des Chenilles, je tâchai à découvrir les organes extérieurs de celle des Papillons. Voici l'extrait d'une Lettre que j'écrivis là-deſſus à M. de Reaumur, datée de Geneve, le 23 Juin 1742.

" J'AI fait depuis peu une obſervation dont je n'ai pas voulu
„ différer à avoir l'honneur de vous faire part ; c'eſt ſur le
„ Papillon de la *Chenille ſinguliere à cornes du Saule*. Vous
„ vous rappellez peut-être, Monſieur, que j'avois mis l'Au-
„ tomne derniere dans une eſpece d'étuve une Chryſalide de
„ cette Chenille, après l'avoir tirée de ſa Coque & l'avoir ren-
„ fermée dans une boîte : mon deſſein étoit principalement
„ d'accélérer par-là la ſortie du Papillon que je me propoſois
„ de diſſéquer, pour ſavoir, s'il eſt pourvu de cette eſpece de
„ veſſie que j'ai découverte dans la Chenille (1). La choſe
„ s'eſt faite heureuſement : quoique la Chryſalide eût été tirée
„ d'une Coque très-dure, épaiſſe & bien cloſe de toutes parts,
„ elle n'a pas laiſſé de ſe transformer ; le Papillon en eſt éclos
„ ſur la fin d'Avril, environ deux mois avant le tems où il
„ ſe ſeroit transformé, s'il n'avoit pas été tenu pendant quel-
„ ques mois dans un air plus chaud que l'air extérieur. C'étoit
„ un mâle ; je n'ai pas eu lieu de m'en féliciter ; une femelle
„ auroit mieux répondu à mon but ; ſa taille plus avantageuſe
„ m'auroit rendu la diſſection plus facile. Avant que de l'ou-
„ vrir, j'ai voulu tâcher de découvrir les ſtigmates du *corps*
„ & ceux du *corcelet* : j'y ai été ſur-tout excité par les diffi-
„ cultés que vous, Monſieur, & M. BAZIN avez trouvées
„ à y réuſſir. Pour cet effet, je me ſuis mis à épiler mon Pa-
„ pillon avec tout le ſoin & la patience dont je ſuis capa-
„ ble ; & afin de le faire mieux & de n'être pas inquiété
„ par les mouvemens continuels de ſes jambes & de ſes ailes,
„ je les lui ai coupées le plus près que j'ai pu de leur ori-
„ gine ; ainſi j'ai réuſſi ſi bien à le dégarnir de tous ſes poils ;
„ quoiqu'il fût des plus velus, que je ſuis parvenu à ma grande
„ ſatisfaction, à voir, même à la vue ſeule, les ſtigmates du
„ corps : ils ſont placés ſur la ligne qui ſépare le deſſus du

(1) Voyez mon Mémoire ſur la liqueur *acide* de la Chenille ſinguliere à cornes du Saule, qui précede immédiatement celui-ci.

„ dos du deſſous du ventre: là, la peau eſt comme ridée; elle „ n'a point cet air écailleux ou cruſtacé qu'elle a ſur le dos „ & ſous le ventre; elle imite en quelque ſorte la membrane „ qui aſſemble les deux pieces des anneaux des Mouches, „ & qui leur permet de jouer l'une ſur l'autre. La couleur „ de cet endroit differe outre cela de celle du reſte du corps; „ elle eſt jaune ou jaunâtre; au lieu qu'ailleurs elle tire ſur le „ marron. C'eſt comme je viens, Monſieur, d'avoir l'honneur „ de vous le dire, dans cette partie du corps que ſont placés „ les ſtigmates; ils ne m'ont pas paru différer ſenſiblement de „ ceux des Mouches & autres Inſectes. Ils ſont, à ce qu'il m'a „ ſemblé, un peu inclinés à la longueur du corps, & leur cou- „ leur eſt à-peu-près la même que celle de la peau dont ils „ ſont immédiatement environnés, c'eſt-à-dire jaunâtre. Il y en „ a deux à chaque anneau, excepté ſur le dernier: ainſi com- „ me le Papillon dont il s'agit a huit anneaux au corps, j'ai „ compté à ce dernier quatorze ſtigmates, ſept de chaque „ côté.

„ Ce n'étoit pas aſſez d'avoir obſervé les ſtigmates du corps, „ il falloit auſſi tâcher d'obſerver ceux du corcelet, les deux „ poſtérieurs principalement, que je ne ſache pas qui aient „ été encore découverts. Ç'a donc été à quoi je me ſuis at- „ taché, mais d'abord avec fort peu de ſuccès. Le corcelet „ fourniſſant des attaches aux jambes & aux ailes, & étant d'ail- „ leurs compoſé de plus de pieces que le corps, & de pieces „ dont la roideur ne permet pas de les manier comme on „ feroit une peau molle, il n'eſt pas ſurprenant que j'aie „ trouvé des difficultés à mettre en évidence des parties auſſi „ petites que le ſont des ſtigmates. Je ne me ſuis pourtant „ pas rebuté; & après m'être tourné de tous les ſens & avoir „ eſſayé d'écarter un peu la tête du corcelet, j'ai apperçu un „ peu au-deſſus de l'origine de la premiere paire des jambes, „ un des ſtigmates antérieurs. En faiſant la même choſe de

„ l'autre côté, il m'a été aiſé de découvrir le ſtigmate cor-
„ reſpondant.

„ RESTOIENT les deux ſtigmates poſtérieurs, que je ſouhai-
„ tois le plus de voir, qui continuoient à me demeurer ca-
„ chés. J'avois beau apporter toute l'attention néceſſaire & me
„ placer dans le jour le plus favorable, je ne voyois rien qui
„ eût rapport à ce que je cherchois : enfin, ayant fixé mes
„ regards dans la jonction du corps avec le corcelet, & à
„ même hauteur que la ligne des ſtigmates du corps, j'ai cru
„ découvrir comme dans une eſpece d'enfoncement un ſtigma-
„ te ; il m'a paru même un peu plus grand que ceux du
„ corps, & placé près de l'origine de la derniere paire des
„ jambes : cependant ne le diſcernant pas avec autant de
„ netteté que ceux du corps, ſoit à cauſe de ſa poſition, ſoit
„ à cauſe de différentes inégalités qui ſe rencontrent à cet en-
„ droit, je n'ai oſé m'aſſurer d'avoir bien vu, & j'ai cru de-
„ voir ſuſpendre mon jugement juſqu'à nouvel examen.

„ SUR ces entrefaites il m'eſt venu en penſée de plonger
„ mon Papillon dans l'eau, dans l'idée que l'air qui s'en
„ échapperoit pourroit peut-être m'indiquer, encore mieux
„ que la ſimple inſpection, les ſtigmates dont il s'agit ; mais je
„ l'y tenois déja depuis plus d'un quart d'heure, & il ne paroiſſoit
„ pas la moindre bulle ſur aucun des ſtigmates, lorſqu'ayant un
„ peu appuyé le doigt ſur ſa poitrine en même tems que ſon
„ dos étoit appliqué contre les parois du vaſe, j'ai été agréa-
„ blement ſurpris de voir ſortir du ſtigmate antérieur une
„ bulle d'air qui eſt rentrée auſſi-tôt, dès que j'ai ceſſé de
„ preſſer, mais que j'ai forcée à reparoître en réitérant la
„ preſſion : l'ayant même augmentée à deſſein, je l'ai vu groſ-
„ ſir continuellement juſqu'à ce qu'elle ait atteint la groſſeur
„ de la tête d'une groſſe épingle ; alors elle s'eſt détachée

„ & a gagné la ſurface de l'eau, comme il arrive dans les „ expirations ordinaires.

„ RAVI de cette découverte, j'ai penſé que pour trouver „ le ſtigmate poſtérieur du même côté, il n'étoit queſtion que „ de preſſer le corcelet près de ſa jonction avec le corps; ce „ que j'ai fait ſur le champ, & j'ai eu le plaiſir de voir le „ même jeu, d'obſerver de plus que la bulle eſt bien ſortie „ de l'endroit où j'ai dit avoir cru découvrir un ſtigmate: j'ai „ fait de même ſur le reſte du corps, d'anneau en anneau, „ & les mêmes phénomenes s'en ſont enſuivis: j'ai vu ſortir „ une bulle d'air de chaque ſtigmate, mais j'ai remarqué que „ celles qui ſont ſorties des ſtigmates les plus proches du „ derriere, ont été plus petites que celles qui ſont ſorties des „ ſtigmates les plus proches de la tête.

„ J'AI auſſi obſervé ſur ce Papillon, comme dans quelques „ Chenilles, ces eſpeces de faux-ſtigmates (1) placés au-deſſus „ des véritables, & que vous ſoupçonnez, Monſieur, fournir „ des appuis à la principale trachée.

„ IL eſt donc très-réel que les Papillons ont, comme les „ Chenilles, dix-huit bouches pour donner entrée à l'air dans „ leur corps; mais toutes la donnent-elles en effet, je veux „ dire, ſont-elles toutes des organes eſſentiels à la vie du Pa- „ pillon ? C'eſt de quoi l'Expérience que je viens, Monſieur, „ d'avoir l'honneur de vous rapporter ne permet guere de „ douter. En effet, ſi toutes lui donnent une iſſue, il eſt bien „ probable qu'il n'y en a point d'inutiles, mais il peut y en „ avoir de plus & de moins eſſentielles. Du nombre de ces „ dernieres, ſont ſans doute, celles de la partie poſtérieure.

(1) Voyez *Obſ. div. ſur les Inſ.* Obſ. XV, XXXI, la découverte de ces eſpeces de faux-ſtigmates dans les Chenilles.

„ Je me propoſe, pour avoir là-deſſus quelque choſe de plus „ certain, d'épiler avec ſoin divers Papillons, & d'appliquer „ enſuite ſur différens ſtigmates de l'huile ou quelqu'autre en- „ duit impénétrable à l'air : je ſuis fort dans la penſée que „ ſi on ne les étouffe pas à la longue, en huilant à fond „ le corps, c'eſt que les écailles qui ſe trouvent au-deſſus de „ chaque ſtigmate ne permettent pas à l'huile de s'y appliquer „ exactement. On pourroit encore tenter cette Expérience au- „ trement, en tenant le corps du Papillon plongé dans l'huile „ juſqu'à ſa jonction avec le corcelet.

„ Je reviens à notre Papillon de la Chenille du Saule. Après „ l'avoir laiſſé quelque temps dans l'eſprit de vin, je l'ai ou- „ vert du côté du dos ; la premiere choſe qui s'eſt offerte à „ mes yeux, ont été des vaiſſeaux blanchâtres, fort longs, „ placés vers la partie poſtérieure, & qui m'ont paru avoir aſſez de „ reſſemblance avec les vaiſſeaux à ſoie de la Chenille, excepté „ qu'ils ſont moins gros : j'ai remarqué encore d'autres vaiſ- „ ſeaux d'un blanc aſſez éclatant & très-fins, ſitués du côté „ du ventre ; mais je n'ai pu parvenir à rien voir de reſſem- „ blant à l'eſtomac des Chenilles : ce que j'ai trouvé de plus „ viſible, a été le corps graiſſeux de couleur jaune, & qui m'a „ paru comme haché. J'ai obſervé auſſi cette eſpece de veſſie „ dont parle MALPIGHI : mais pour celle que j'avois principa- „ lement en vue, il ne m'a pas été poſſible de la découvrir ; „ il auroit fallu apparemment, pour y parvenir, que le Pa- „ pillon eût été plus gros, & ſur-tout que j'euſſe eu plus de „ dextérité à diſſéquer ; car je me ſens toujours porté à croire „ qu'elle appartient auſſi à celui-ci.

„ Dans le tems que j'écrivois cette Lettre, on m'a apporté „ un Papillon *paon* femelle de la plus grande Eſpece * : j'ai „ auſſi-tôt penſé à en profiter pour répéter ces Obſervations „ ſur les ſtigmates. Après l'avoir épilé, j'ai vu très-diſtinctement,

*REAUMUR, Tom. 1, Pl. XLVII, Fig. 5, 6.

„ & beaucoup mieux que ſur le Papillon de la Chenille ſin-
„ guliere du Saule, les deux ſtigmates poſtérieurs du corce-
„ let ; j'ai obſervé nettement qu'ils ſont placés dans la jonction
„ de celui-ci avec le corps, encore qu'ils ne ſemblent pas ap-
„ partenir plus à l'un qu'à l'autre.

„ Ils ne ſont pas auſſi marqués que dans la Chenille ; j'en
„ ai fait ſortir ainſi que de ceux du Papillon de la Chenille du
„ Saule, de groſſes bulles d'air.

„ J'ai encore fait en ce genre une obſervation aſſez, parti-
„ culiere ſur un Papillon de l'Eſpece qui eſt repréſentée, *Pl.*
„ *XIII*, *Fig.* 8, *du Tome I des Mémoires pour ſervir à*
„ *l'Hiſtoire des Inſectes*, & qui provient, je crois, de la Che-
„ nille dont j'ai parlé dans la douzieme Expérience : on me
„ le remit ſur la fin d'Août ; c'étoit un mâle, il paroiſſoit fort
„ vif. Pendant que je le tenois par les ailes, il écartoit les
„ deux lames creuſées en gouttieres qui cachent les organes
„ de la génération, comme s'il eût deſiré de s'accoupler : mais
„ ce qui me frappa le plus, ce fut deux eſpeces de houppes
„ de poils en maniere d'entonnoirs, placées une de chaque
„ côté, à la jonction du corps avec le corcelet, & près de
„ l'origine de la derniere paire des jambes. Cette poſition qui
„ eſt juſtement celle des ſtigmates de la ſeconde paire, me
„ rappella certaines Nymphes de *Tipules aquatiques*, dont le
„ corcelet eſt orné de panaches * : les houppes de ce Papillon
„ avoient ceci de remarquable, qu'on les voyoit tantôt s'é-
„ panouir en maniere d'entonnoir, tantôt ſe refermer en ſe
„ couchant ſur le corps, de telle ſorte qu'elles diſparoiſſoient
„ tout-à-fait. Le premier cas avoit lieu lorſque le Papillon s'a-
„ gitoit, & comme c'eſt principalement alors que l'air eſt chaſſé
„ par les ſtigmates, je fus porté à ſoupçonner que les houppes
„ en queſtion étoient formées par les poils que l'air qui s'échap-
„ poit de l'intérieur écartoit de tous côtés. Pour ſavoir à

„ quoi

* Reaumur, T. V, Pl. V., Fig. 9.

„ quoi m'en tenir, je plongeai mon Papillon dans l'eau, en „ le tenant par les ailes, mais je ne vis point ſortir de bulles „ d'air des ſtigmates, comme je l'avois eſpéré, & les houppes „ ſe tinrent fermées conſtamment. Cette expérience me donna „ lieu d'obſerver qu'il en eſt des poils & des écailles des Pa- „ pillons comme des plumes de beaucoup d'Oiſeaux, qui ne ſe „ mouillent que très-difficilement: au reſte ce Papillon avoit une „ aſſez forte odeur de muſc * „.

* *Obſ. div. ſur les Inſ.* Obſ. XXX.

†† Qu'il me ſoit permis de joindre ici l'extrait de la réponſe que M. de Reaumur fit à cette lettre, le 8 Août de la même année.

" C'est avoir, Monſieur, à vous remercier d'un petit Volume „ compoſé pour m'apprendre des faits que je ſuis très-curieux „ de ſavoir, que d'avoir à voús faire des remercimens de „ votre lettre du 23 Juin. Vous avez donc enfin trouvé au „ corcelet du Papillon, ces quatre ſtigmates que j'avois eu lieu „ de ſoupçonner. Combien ne découvririez-vous pas de même „ de faits ſur leſquels nous ſommes encore incertains, & de „ faits dont nous ne nous doutons pas, s'il vous étoit permis de „ ſuivre uniquement le goût qui vous entraîne vers les re- „ cherches propres à enrichir l'Hiſtoire Naturelle. Vous con- „ tribuerez ſûrement pendant toute votre vie aux progrès de „ l'Hiſtoire Naturelle; ne donnaſſiez-vous aux obſervations que „ vos heures de délaſſement, on peut hardiment prédire que „ vous en ferez un grand nombre, qui nous apprendront des „ faits nouveaux. Vous avez bien plus étudié que je ne l'avois „ fait les faux-ſtigmates des Chenilles du Pin „ &c.

L'Observation ſur les faux-ſtigmates de la Chenille du Pin, dont parle M. de Reaumur mérite quelque attention. J'en ferai le ſujet de l'article ſuivant.

III.

Sur les Faux-ſtigmates de la Chenille du Pin.

* *Obſ. div. ſur les Inſ.* Obſ. VI.

J'AI beaucoup étudié cette Chenille ; * elle eſt *proceſſionnaire.* Les Chenilles qui compoſent une ſociété marchent à la file les unes des autres ; elles tapiſſent de ſoie les chemins qu'elles parcourent, & c'eſt en ſuivant cette trace ſoyeuſe qu'elles ſavent regagner leur nid lorſqu'elles s'en ſont écartées. Ce procédé ingénieux eſt commun à pluſieurs Eſpeces de Chenilles qui vivent en ſociété, & n'avoit pas été encore obſervé : je l'ai décrit plus au long dans un Mémoire que je préſentai à la Société Royale de Londres en 1743, & qu'elle a publié dans les *Tranſactions philoſophiques* pour la même année. Je ne parlerai ici que des faux-ſtigmates que nous offre la Chenille du Pin & qu'on n'a découverts dans aucune autre eſpece.

†† VOICI la deſcription qu'en donne M. de REAUMUR dans le Tome II de ſa belle *Hiſtoire des Inſectes*, pag. 154 & ſuivantes.

„ LES poils de cette Chenille ne partent nulle part de tu-
„ bercules, ils tirent leur origine de la peau même. Pour
„ faire entendre comment ils ſont arrangés ſur le dos, il
„ faut expliquer une particularité qu'offre la partie ſupérieure
„ des huit anneaux qui ſuivent les trois premiers. Cette par-
„ ticularité digne d'être remarquée, m'avoit échappé les pre-
„ mieres fois que j'eus de ces Chenilles ; elle fut obſervée
„ par Mlle. du **. Pendant qu'elle étoit occupée à en deſſiner
„ une, elle remarqua ſur la partie la plus élevée de chaque
„ anneau une enceinte ovale, formée par un rebord, par une
„ eſpece de cordon bien marqué qui s'élevoit un peu au-
„ deſſus du reſte de la peau, & dans l'enceinte duquel il y
„ avoit une cavité. Le petit diametre de l'ovale eſt dans le

„ ſens de la longueur de la Chenille, & plus grand ou plus
„ petit ſelon les mouvemens qu'elle ſe donne ; c'eſt-à-dire ,
„ que ce cordon formoit un ovale , tantôt plus & tantôt moins
„ ouvert. Quelquefois l'ovale étoit fermé ; un des côtés de
„ l'enceinte venoit s'appliquer ſur l'autre. Les poils-feuille-morte
„ ſont diſpoſés autour du cordon de cet ovale , & lui ſont
„ preſque perpendiculaires en certains tems. Quand la Che-
„ nille eſt en repos, les poils qui paroiſſent partir de la partie
„ du rebord la plus proche de la tête , ſe dirigent vers la
„ tête ; ceux qui partent de la partie oppoſée , tendent vers
„ le derriere ; & ceux qui partent d'auprès des bouts , s'incli-
„ nent vers les côtés.

„ Les poils blancs ne ſont point mêlés avec les poils-feuil-
„ le-morte ; ils ſortent immédiatement de la peau , & plus
„ que d'ailleurs , du milieu de la circonférence de chaque
„ anneau , un peu au-deſſus des jambes. Là , il y a de chaque
„ côté ſur chaque anneau , des poils qui forment une touffe ,
„ mais cette touffe n'a point un tubercule pour baſe. Pour re-
„ venir à la petite cavité renfermée par un rebord , Mlle.
„ du ** y obſerva encore une particularité : le dedans étoit
„ rempli d'une matiere comme cotonneuſe , qui étoit formée
„ de poils courts. Pendant que la Chenille ſe donnoit des
„ mouvemens, qu'elle ouvroit & qu'elle fermoit cette eſpece
„ de ſtigmate, de petits flocons de coton s'élevoient au-deſſus
„ des bords de la cavité , ils paroiſſoient n'être plus adhérens
„ au corps. Auſſi bientôt étoient-ils pouſſés hors de l'enceinte,
„ & quelquefois même ils étoient dardés dehors à quelque
„ hauteur. Lorſque Mlle. du ** voulut me faire voir le jeu
„ de ces flocons , aucune des Chenilles que je lui avois remi-
„ ſes ne voulut le montrer. Celles qu'elle avoit eues venoient
„ de ſortir de leur nid , pour la premiere fois depuis leur
„ arrivée. J'eus quelque tems après un nouveau nid de ces
„ Chenilles , elles en ſortirent , je fus attentif à les obſerver

„ & je vis le jeu des flocons de poils cotonneux. Apparem-
„ ment que les poils courts, renfermés dans la petite en-
„ ceinte, tiennent peu enſemble, lorſque la Chenille com-
„ mence à quitter ſon nid; que les mouvemens qu'elle ſe donne,
„ achevent de les détacher, & que ces mouvemens ſont même
„ capables de les darder en l'air.

„ Aussi quelques jours après que ces Chenilles ont com-
„ mencé à ſortir de leur nid, il ne paroît plus de poils dans
„ ces enceintes, ou au plus, il en paroît une petite touffe à
„ chaque bout de l'ovale intérieur. On voit alors une partie
„ de la méchanique qui peut aider à les faire ſortir, & même
„ à les faire ſauter: car dans certains momens, on voit que
„ la partie du milieu de l'enceinte s'éleve en pyramide bien
„ au-deſſus des rebords de l'ovale.

„ J'ai fait périr de ces Chenilles dans l'eſprit de vin; il s'eſt
„ élevé beaucoup de groſſes bulles d'air de chacun de ces
„ eſpeces de ſtigmates au-deſſus du dos: l'air auroit-il là de plus
„ grandes iſſues qu'ailleurs? „

J'ai tâché de découvrir quelque choſe de plus que ce que M. de Reaumur rapporte dans le paſſage que je viens de tranſcrire. Je lui rendis compte de mes obſervations dans ma lettre du 23 Juin 1742, en ces termes.

" J'observe actuellement les Chenilles du Pin; quoique
„ la ſaiſon ſoit bien avancée, cependant il y en a beaucoup
„ qui n'ont point encore atteint leur parfait accroiſſement;
„ ainſi il n'eſt pas généralement vrai que ces Chenilles aient
„ pris tout leur accroiſſement avant la fin de Décembre,
„ comme vous paroiſſez, Monſieur, le penſer: apparemment
„ que nos environs ſont plus froids que ceux de Bordeaux,
„ ou que l'hiver y a été plus long cette année. Quoi qu'il

„ en ſoit, il y a une dixaine de jours que je chargeai un payſan
„ de m'en apporter quelques nids des montagnes voiſines : je
„ me propoſois principalement d'examiner deux particularités
„ qui excitoient depuis aſſez long-tems ma curioſité ; la pre-
„ miere, ſi ces Chenilles ſont pourvues de la nouvelle partie,
„ ou du *mamelon charnu* que j'ai découvert dans beaucoup
„ d'eſpeces de ces Inſectes (1) ; la ſeconde, ſi ces eſpeces de
„ ſtigmates qu'elles ont ſur le dos ſont de quelque uſage par
„ rapport à la reſpiration. Je me ſuis pleinement ſatisfait ſur
„ le premier point ; j'ai vu que ces Chenilles n'ont point le
„ mamelon dont-il s'agit ; mais à l'égard du ſecond, je ne ſais
„ pas encore au juſte à quoi m'en tenir. Voici, Monſieur,
„ un petit détail des obſervations qu'il m'a engagé de faire.
„ La premiere choſe par laquelle j'ai cru devoir commencer
„ a été d'obſerver avec attention la ſtructure de cette eſpece
„ de ſtigmate : pour cet effet, j'ai tâché de le dégarnir de
„ tous ces petits poils qui paroiſſent comme une *matiere co-*
„ *tonneuſe*. Il m'a fallu pour cela un certain tems ; car quoi-
„ que le jeu ſeul de cette eſpece de ſtigmate ſoit ſuffiſant
„ pour en détacher un aſſez grand nombre, cependant j'ai été
„ obligé, afin de les faire tomber en entier, d'avoir recours
„ à la pointe d'un cure-dent ; j'ai obſervé que ceux de ces
„ poils qui ſont placés aux deux bouts de l'ovale & qui y
„ forment comme deux petites houppes, ſont ceux qu'on a
„ le plus de peine à enlever. J'ai obſervé de plus, qu'il y a
„ là une ſorte d'enfoncement qui provient de ce que la peau
„ du faux-ſtigmate y eſt retirée dans l'intérieur, cet enfonce-
„ ment qui ne diſparoît jamais tout à fait, quoique l'eſpece
„ de ſtigmate ſoit porté en dehors autant qu'il peut l'être,
„ eſt cauſe apparemment que les petits poils qui y tiennent,
„ y tiennent plus fortement, & ne ſont pas rejettés comme
„ les autres ; il m'eſt ſouvent arrivé en voulant dégarnir par-

(1) Voyez ci-deſſus mon Mémoire ſur cette nouvelle partie.

„ faitement de poils ces deux endroits, d'entamer la peau &
„ d'en voir ſortir une liqueur jaune fort limpide ; mais il m'a
„ ſemblé que la peau eſt là plus aiſée à entamer qu'ailleurs,
„ ſans doute parce qu'elle y eſt plus mince ; car j'avois ſoin
„ de ménager beaucoup les environs du ſtigmate. Après avoir
„ mis à découvert la partie que je ſouhaitois de conſidérer, je
„ l'ai examinée attentivement avec une très-bonne loupe, &
„ placé dans le jour le plus favorable ; je n'y ai vu abſolu-
„ ment aucune ouverture analogue à celle d'un ſtigmate. Tout
„ ce que j'y ai remarqué ; ont été deux eſpeces d'entailles,
„ l'une dirigée ſuivant le grand diametre de l'ovale, mais néan-
„ moins de façon que l'une des moitiés, celle qui eſt du
„ côté de la tête de l'Inſecte, eſt un peu plus grande que
„ celle qui eſt du côté de la queue : l'autre, qui ſemble dé-
„ terminer le petit axe & qui coupe la premiere à angle droit
„ à l'endroit de la ſection, c'eſt-à-dire, dans la partie ſupé-
„ rieure de l'anneau, ſe voit comme une plaque écailleuſe,
„ de la figure d'un loſange. Ces eſpeces d'entailles au reſte
„ ne ſont que légeres ; elles ne paroiſſent pas aller au delà
„ de la premiere peau ; elles ſemblent n'être proprement que
„ des plis de l'eſpece de ſtigmate : c'eſt dans ces entailles ou
„ plis que ſont implantés les petits poils qui garniſſent l'in-
„ térieur du faux-ſtigmate : outre les deux entailles dont je
„ viens de parler, il y en a encore une autre qui m'a paru
„ l'environner, tracer la circonférence de l'ellipſe & dans la-
„ quelle ſont auſſi plantés de petits poils. J'ai été curieux
„ d'examiner au microſcope la figure de ces petits poils :
„ elle m'y a paru telle que celle des poils ordinaires.

" Après avoir obſervé la ſtructure de ces eſpeces de ſtig-
„ mates, telle que je viens, Monſieur, d'avoir l'honneur de
„ vous la décrire, j'ai été porté à ſoupçonner, comme vous
„ l'avez été, qu'ils fourniſſent peut-être des ouvertures à l'air
„ pour s'échapper de l'intérieur du corps, qu'ils en ſont les

„ principales iſſues : les eſpeces d'entailles & la facilité avec
„ laquelle la peau s'entre-ouvre dans cet endroit, m'ont ſem-
„ blé indiquer que la peau eſt là moins épaiſſe qu'ailleurs, &
„ qu'ainſi l'air y peut avoir plus de facilité à s'échapper. J'ai
„ été encore confirmé dans mon ſoupçon, par l'expérience
„ que vous avez faite, de plonger de ces Chenilles dans l'eſ-
„ prit-de-vin ; vous avez vu, Monſieur, alors beaucoup de
„ bulles d'air s'élever de ces faux-ſtigmates. Sans douter le
„ moins du monde de la vérité de ce fait, j'ai été bien aiſe
„ de faire moi-même l'expérience : je n'ai pu parvenir à rien
„ voir de bien concluant ; les bulles qui ſont ſorties ne m'ont
„ pas paru ſortir plus de ces faux-ſtigmates que du reſte du
„ corps ; quelquefois même je n'y en ai vu aucune : mais com-
„ me j'ai penſé que les poils dont chaque faux-ſtigmate eſt
„ garni, pouvoient contribuer à m'empêcher de bien voir,
„ j'ai jetté dans la liqueur quelques-unes de nos Chenilles
„ dont j'avois ſoigneuſement épilé les faux-ſtigmates. Pendant
„ qu'elles s'y ſont agitées, j'ai obſervé quelques petites bulles
„ ſur pluſieurs des faux-ſtigmates, j'ai cru même remarquer
„ qu'il en eſt ſorti principalement de ces deux eſpeces d'en-
„ foncemens que j'ai dit être aux deux extrémités de l'ovale ;
„ mais les plus groſſes ſont ſorties conſtamment de la bouche,
„ de l'anus & du deſſous du ventre : j'ai vu auſſi la tête s'en
„ couvrir, mais ces bulles n'étoient pas plus groſſes que celles
„ que laiſſoient échapper les faux-ſtigmates du dos. J'ai obſervé
„ à-peu-près la même choſe dans celles de mes Chenilles que
„ j'ai plongées dans l'eau, après avoir épilé comme à mon
„ ordinaire, chaque faux-ſtigmate ; quelquefois il m'eſt arrivé
„ de voir paroître une aſſez groſſe bulle aux environs du pre-
„ mier ſtigmate, mais ſans que je puſſe diſcerner ſi c'étoit
„ véritablement de celui-ci qu'elle ſortoit, comme les appa-
„ rences ſembloient l'indiquer. J'ai eſſayé quelquefois de preſſer
„ l'Inſecte pour voir ſi je forcerois quelque bulle à s'élancer
„ des faux-ſtigmates du dos, comme j'en ai fait ſortir par ce

„ moyen des ſtigmates du Papillon de la Chenille ſinguliere „ du Saule ; mais ç'a été ſans effet, au moins bien ſenſible ; „ le ſuccès a été le même par rapport aux vrais ſtigmates.

„ J'AI fait encore l'expérience d'appliquer de l'huile avec „ un pinceau ſur chacun des faux-ſtigmates du dos ; la Che- „ nille n'a pas paru en ſouffrir ; mais lorſque je l'ai plongée toute „ entiere dans l'huile, elle s'y eſt beaucoup agitée ; & l'en „ ayant retirée preſque ſur le champ, je l'ai vu marcher quelque „ tems avec viteſſe, après quoi elle eſt tombée ſans mouve- „ ment & ſans vie.

„ J'AI remarqué au reſte que de celles que j'ai plongées „ ainſi dans l'huile, il y en a eu qui ont rendu quelques petites „ bulles d'air par les faux-ſtigmates, & principalement par les „ deux bouts de l'ovale qu'ils forment.

„ Une autre expérience que j'ai tentée ſur ces Chenilles, „ c'eſt celle qu'a faite M. BAZIN, & qui eſt rapportée dans „ les *Memoires de l'Académie* pour l'année 1738 ; ſavoir, d'en „ ouvrir après les avoir huilées à fond & leur avoir ainſi donné „ la mort : j'ai vu même dans des Chenilles étouffées depuis „ environ une heure, & ouvertes ſur le côté, l'intérieur ſe ra- „ nimer en quelque ſorte, ſe donner des mouvemens pareils „ ou analogues à ceux d'une Chenille qui veut marcher, mais „ je n'ai pas vu la même choſe dans des Chenilles de cette „ Eſpece ouvertes quelques heures plus tard, après avoir auſſi „ été étouffées „.

DISSERTATION

DISSERTATION SUR LE TÆNIA,

Où après avoir parlé d'un nouveau ſecret pour l'expulſer des Inteſtins dans leſquels il eſt logé, qui a eu d'heureux ſuccès, l'on donne quelques obſervations ſur cet Inſecte, & l'on eſſaye de répondre à quelques queſtions auxquelles il donne lieu.

SAV. ÉTRANG. Tom. I, pag. 478.

PREMIERE PARTIE.

Spécifique de M. HERRENSCHWANDS, *& ſes ſuccès.*

ENTRE les différens Vers qui habitent l'intérieur du corps humain, le *Tænia* eſt ſans doute un des plus ſinguliers ; ſa forme approche de celle d'un ruban ou d'un lacet, c'eſt-à-dire, qu'il eſt long & plat, & de-là lui eſt venu le nom latin de *Tænia*. On l'a nommé en françois *Solitaire*, parce qu'on croit qu'il eſt ordinairement ſeul de ſon eſpece dans le même ſujet ; il eſt fort mince & articulé d'un bout à l'autre, ces articulations ſont plus ou moins ſerrées en différens Vers ; mais la longueur de cet Inſecte eſt ce qu'il offre de plus remarquable. PLINE parle de Tænia de trente pieds, & un auteur plus digne d'être cru, l'illuſtre BOERHAAVE a aſſuré en avoir vu un de trente aunes.

UN Inſecte auſſi ſurprenant n'a pu qu'exciter beaucoup

l'attention des Phyſiciens, & en particulier de ceux dont l'étude a principalement pour objet la conſervation de la ſanté. HIPPOCRATE, ce pere de la médecine, en a parlé, & après lui quantité d'autres Auteurs Grecs & Latins. Mais c'étoit ſur-tout aux Médecins de nos jours, qu'il étoit réſervé de pénétrer mieux dans la nature de ce Ver, & de nous preſcrire des recettes plus ſûres pour nous en débarraſſer : pluſieurs lui ont auſſi conſacré leur plume, & nous ont donné de ſavantes & curieuſes diſſertations, dont il a été le ſujet.

MAIS le point qui intéreſſoit le plus, je veux dire les moyens d'expulſer ce Ver, demeuroit encore incertain : ce n'eſt pas qu'on manquât de recettes ; on eſt effrayé quand on parcourt la liſte de celles qui ont été preſcrites contre les Vers, & en particulier contre le *Tænia* : il n'y a preſque point d'extrait, point de préparation qu'on n'ait indiquée ; les trois regnes ont preſque été épuiſés, cependant au milieu de cette abondance on étoit pauvre ; aucune recette qui opérât ſûrement. Il arrivoit bien ordinairement que le malade, avec le ſecours de tel ou de tel remede, rendoit par le bas pluſieurs morceaux, & quelquefois pluſieurs aunes de ce Ver, mais ce n'étoit qu'aſſez rarement qu'il ſortoit entier.

ENFIN le haſard auteur de la plupart des découvertes, vient de nous découvrir un ſpécifique dont l'efficace ſemble laiſſer peu à deſirer. Le poſſeſſeur d'un ſecret ſi utile, eſt M. HERRENSCHWANDS Docteur en Médecine, natif de Morat en Suiſſe, & diſciple des BOERHAAVE & des HOFFMAN. Il reconnoît en devoir les premieres connoiſſances à un ami, qui à ſon tour les a dues au haſard ; cet aveu fait l'éloge de la candeur de M. HERRENSCHWANDS. Ami du genre humain, il n'auroit pas tardé de le communiquer au public, ſi ſa famille eût été dans une ſituation plus aiſée ; mais il a cru qu'on ne lui reprocheroit point de travailler d'abord pour elle ; il promet d'informer

enſuite le public de tout ce qu'il lui importe de ſavoir ſur cette matiere.

APRÈS ce que je viens de dire, on n'attend pas ſans doute de moi, des détails bien circonſtanciés ſur cette découverte ; je dois me borner à l'annoncer, & à rapporter en peu de mots ce que j'en ſais, & que je tiens en partie de M. HERRENSCHWANDS lui-même.

LE ſpécifique en queſtion eſt une poudre qui paroît végétale, elle eſt légere & très-fine, ſa couleur eſt olive ; on y apperçoit à l'œil nud, & mieux avec le ſecours des verres, des particules brillantes, qu'on pourroit ſoupçonner être des particules d'éthiops minéral, ou de quelqu'autre ingrédient de ce genre ; ſon odeur tient de celle du ſafran, & elle a un petit goût ſalé : voici la maniere dont M. HERRENSCHANDS l'adminiſtre, & les diverſes circonſtances qui en accompagnent l'opération.

SUR les quatre heures après midi du jour qui précede celui où ſe doit faire la cure, il fait prendre dans de l'eau tiéde, ſix grains d'une autre poudre blanchâtre où il entre du vitriol de Mars ; cette poudre ne produit point d'effet ſenſible : étonneroit-elle le Ver ? donneroit-elle plus de jeu aux fibres des inteſtins pour le pouſſer dehors ? Enfin, ſeroit-elle un préſervatif contre la trop grande activité de la principale poudre ? C'eſt là tout ce que je puis conjecturer de probable ſur ce ſujet. Quoiqu'il en ſoit, elle n'eſt pas d'une abſolue néceſſité : M. HERRENSCHWANDS a ſeulement remarqué que le remede réuſſiſſoit mieux par cette préparation. A ſept heures, il fait ſouper légérement le malade, & deux heures après, il lui fait avaler une cuillerée d'huile d'amande douce ou d'olive : le lendemain matin, de deux heures en deux heures, il lui donne une priſe de ſon ſpécifique dans du pain à chanter ; la doſe ordinaire de chacune eſt d'une dragme ou quatre ſcrupules,

mais il l'augmente ou la diminue ſuivant la vigueur du ſujet; jamais il ne va au delà de trois priſes ; la premiere demeure ſouvent ſans action, quelquefois elle eſt ſuivie d'un petit vomiſſement, & plus fréquemment d'une ſelle ; en ce cas M. HERRENSCHWANDS fait prendre au malade un peu de bouillon. Si le Ver réſiſte à cette premiere attaque, comme il arrive ordinairement, on lui en livre une ſeconde ou une troiſieme; ce n'eſt pas abſolument ſans que le malade en ſouffre ; quelquefois il eſt purgé aſſez violemment par le haut & par le bas, il reſſent des douleurs plus ou moins vives de colique, ſon pouls eſt élevé, mais d'autres fois tout ſe paſſe plus doucement ; ce n'eſt ſouvent que l'après midi que le *Tænia* déloge, & pour le plus tard pendant la nuit ou le lendemain matin. Il eſt arrivé quatre fois ici, à Geneve, qu'il eſt parti à la premiere priſe, ce qui eſt aſſurément une grande preuve de l'efficace ſinguliere de ce remede ; ordinairement il ſort vivant & toujours auſſi entier qu'il peut l'être ; on voit la partie antérieure ſe terminer par un fil délié, que M. HERRENSCHWANDS nomme le *filet* du Ver.

LORSQUE celui qui a été expulſé eſt d'une certaine longueur, le malade ſe ſent dans l'intérieur comme un vuide, qui lui cauſe une ſorte d'anéantiſſement, accompagné de maux de cœur, à-peu-près comme il arrive aux Hydropiques, qui ont ſubi l'opération de la *paracentheſe* ; quelques-uns en ſont aſſez accablés pendant un jour ou deux, d'autres ont de la fievre ; mais d'autres en ſont ſi peu travaillés, qu'ils ſe trouvent en état de ſortir le même jour. Toutes ces variétés dépendent ſans doute de circonſtances différentes, du tempérament, de la conſtitution actuelle, de l'âge, du plus ou moins de chaleur de l'air, peut-être encore de l'état du *Tænia*.

M. HERRENSCHWANDS a déja opéré en Suiſſe ſur vingt-quatre ſujets, qui tous ont été guéris : il en a traité vingt dans notre

ville, dont deux n'ont point rendu de *Tænia*, probablement parce qu'ils en avoient déja été délivrés ſans le ſavoir, & dont un autre qui étoit un enfant de huit à neuf ans, ſe rebuta à la premiere priſe. Parmi ces ſujets de l'un & de l'autre ſexe, il s'en eſt trouvé de forts délicats, & même de valétudinaires, qui ont fait uſage du ſpécifique ſans avoir éprouvé aucun accident fâcheux.

UNE autre remarque que je ne dois pas omettre, c'eſt que des perſonnes traitées par M. HERRENSCHWANDS, ayant été purgées à la maniere ordinaire quelque tems après, il n'a paru dans leurs déjections aucun des ſignes qui annoncent le *Tænia*; de plus la médecine a opéré ſans être accompagnée de ſymptômes qui ſe manifeſtoient ordinairement avant leur guériſon, comme de violentes coliques, de défaillances, &c. Le tems confirmera ſans doute un ſi heureux début.

J'AI dit qu'il eſt arrivé ici à M. HERRENSCHWANDS de donner infructueuſement de ſa poudre à deux perſonnes qui probablement avoient déja été débarraſſées du *Tænia*: pour n'être plus trompé là-deſſus, il fait avaler la veille une cuillerée de ſirop de fleurs de pêches; il aſſure que tous ceux qui ont ce Ver rendent alors dans leurs déjections des grains ou molécules blanchâtres, qu'il ſoupçonne être les excrémens de l'Inſecte: ne ſeroient-elles pas plutôt des portions de l'animal lui-même, altérées ou corrompues?

M. HERRENSCHWANDS eſt préſentement à Bâle (1), d'où il écrit qu'il a vu avec une extrême ſurpriſe, que tous les malades qui lui ont été mis entre les mains, ſe ſont trouvés attaqués du *Tænia* de la *ſeconde* eſpece de PLATER, qu'il conjecture être plus difficile à expulſer que la premiere: ce qui le porte à le

(1) j'écrivois ceci dans l'Automne de 1743.

ſoupçonner, c'eſt qu'il n'eſt point encore parvenu à faire ſortir un de ces Vers entier, mais ſeulement par morceaux.

SECONDE PARTIE.

Obſervations ſur la ſtructure du Tænia.

UNE poudre qui fait ſortir le *Tænia* entier & vivant, n'eſt pas ſeulement néceſſaire aux perſonnes qui en ſont travaillées, elle eſt encore très-utile aux Naturaliſtes, en ce qu'elle les met à portée d'obſerver cet Inſecte ſi digne de leurs recherches. Dans la vue de ſatisfaire ma curioſité à cet égard, mes obſervations me retenant à la campagne, j'ai fait prier M. HERRENSCHWANDS, pendant ſon ſéjour dans notre ville, de vouloir bien m'envoyer les *Tænia* qu'il feroit ſortir du corps de ſes malades; il s'eſt prêté avec plaiſir à ce que je ſouhaitois, & je dois lui en témoigner ici ma reconnoiſſance.

J'AI donc eu quatre à cinq *Tænia*, dont trois étoient bien conditionnés, & j'en aurois eu davantage ſans divers contretems; ils ſe ſont tous trouvés être de la ſeconde eſpece de M. ANDRY, ou de ceux qu'il nomme *Tænia à épine*; que j'appellerai *Tænia à anneaux courts*, par oppoſition à ceux *à anneaux longs*, où M. ANDRY dit qu'on n'obſerve point d'épine (1). Nous verrons plus bas ce que c'eſt que cette épine, & ce qu'on doit penſer de la diviſion qu'elle a fournie à ce Savant.

DEUX de ces Vers longs de quatre à cinq aunes, & dont le bout antérieur ſe terminoit en maniere de fil très-délié, m'ont offert une particularité remarquable; ils étoient dentelés preſque d'un bout à l'autre; dans certains endroits les

(1) Voyez ſon *Traité de la génération des Vers dans le corps de l'homme*, Troiſieme Edition, Paris 1741.

dentelures étoient plus profondes, dans d'autres elles l'étoient moins : ces dentelures caractériſeroient-elles une Eſpece de ces Vers, ou ſeroient-elles de ſimples variétés dues à quelqu'accident ? C'eſt ſurquoi je ne ſaurois décider. L'un de ces Vers avoit été rendu le 14 Septembre, entre huit à neuf heures du matin ; l'autre le 18 du même mois, environ à la même heure : ils étoient ſortis vivans, leurs mouvemens étoient des mouvemens d'ondulations ou vermiculaires, mais qui ceſſerent en moins d'une heure.

La premiere choſe à laquelle je me ſuis attaché a été à découvrir la tête : on ſait combien cette partie a excité de diſputes parmi les Naturaliſtes, les uns prétendant que ce Ver en eſt dépourvu, les autres ſoutenant l'avoir obſervée dans l'eſpece *à anneaux longs*. M. Andry, qui eſt du nombre de ces derniers, convient qu'on ne l'a point encore vue dans le *Tænia à épine* ou *à anneaux courts*.

J'ai d'abord obſervé le *Tænia* rendu le 14 Septembre ; la partie antérieure m'y a paru ſe terminer par une eſpece de renflement ellipſoïde aſſez alongé * : examiné avec une bonne loupe, ** je n'y ai rien découvert qui eût de l'air d'une tête ; ce renflement étoit articulé comme le reſte du corps, les articulations ou anneaux en étoient ſeulement beaucoup plus ſerrés ; mais ce que j'ai remarqué qui mérite plus d'attention, ſont des eſpeces de filamens. *fff*, *&c.*, de même couleur que le Ver, c'eſt-à-dire, blanchâtres, & ſitués ſur les côtés de la partie antérieure : ces filamens ſeroient-ils à notre Ver ce qu'eſt le *chevelu* aux racines des Plantes, ou ne ſeroit-ce que des particules du *mucus* qui enduit le *velouté* des inteſtins ?

* *Pl. I, Fig. 4, a.*
** *Fig. 5, a.*

La partie antérieure de l'autre Ver m'a offert quelque choſe de plus reſſemblant à une tête, que ce que m'a offert la partie

antérieure du premier, le renflement * qui la terminoit étoit plus ſenſible & moins alongé ; l'ayant obſervé attentivement au microſcope, je lui ai trouvé une forme approchante de la conique * & telle à-peu-près que celle ſous laquelle on chercheroit à dépeindre une tête ; le deſſus & le deſſous étoient un peu relevés. A l'extrêmité ſe remarquoient deux petites pointes mouſſes, *m*, *p*, placées immédiatement à côté l'une de l'autre, ou ſi l'on veut, l'une ſur l'autre, & dont la premiere, *m*, ſembloit recouvrir tant ſoit peu la ſeconde, *p* : préciſément au-deſſous de la premiere articulation, ou de l'endroit qui pourroit être regardé comme la baſe de la tête, s'appercevoit une eſpece de courte épine droite & obtuſe, *e*, qui formoit avec le corps un angle aigu du côté de la groſſeur, & un obtus du côté oppoſé ; cette eſpece d'épine étoit de même couleur que l'animal : au-deſſus de celle-ci on croyoit en découvrir d'autres beaucoup plus courtes, *g g*.

* *Fig.* 1, *a.*

* *Fig.* 2, *A.*

Voila tout ce que j'ai pu découvrir dans cette partie, à l'aide d'un bon microſcope : devons-nous la regarder comme la tête du Ver ? Je ne le penſe pas, quoiqu'elle eût pu paſſer pour telle dans l'eſprit de bien des Obſervateurs moins difficiles à contenter que je ne le ſuis ; je ſoupçonnerois plus volontiers que le Ver dont il eſt ici queſtion, ayant été rompu près de l'extrêmité antérieure, avoit commencé à repouſſer dans cet endroit. Ce que j'ai obſervé ſur les Vers qu'on multiplie en les coupant par morceaux, * me paroît favoriſer cette conjecture, ſur laquelle néanmoins je n'inſiſterai pas. M. Herrenschwands m'a écrit, qu'il *a cherché en vain* la tête organiſée de M. Andry ; qu'il a trouvé à l'aide de bons microſcopes, que le bouton qu'il a ſouvent remarqué à l'extrêmité de la partie antérieure de ces Vers, étoit une eſpece de bourbe formée du mucilage qui couvre le velouté de *inteſtins*.

* Voy *Traité d'Inſectol.* Partie II, Obſerv. II, *Oeuv.* T. I.

Les Auteurs qui nous ont donné des deſcriptions de *Tænia*, n'ont

n'ont pas négligé de nous parler d'une eſpece de vaiſſeau qui paroît étendu d'un bout du corps à l'autre, & qui en occupe préciſément le milieu ; c'eſt en effet la partie qui ſe fait le plus remarquer dans la plupart de ces Vers ; elle n'y a pas conſtamment la même forme extérieure : dans les uns, elle ne paroît que comme un cordon bleuâtre ou pourpré *, & c'eſt ainſi qu'elle paroiſſoit ſur les deux *Tænia* dont j'ai parlé : dans d'autres, elle ſemble compoſée d'une ſuite de grains raboteux, comme s'exprime M. ANDRY ; ou pour employer une comparaiſon qui en donne une plus juſte idée, elle paroît formée d'une file de corps glanduleux en maniere de fleurs * ; ces corps glanduleux méritent aſſurément une grande attention, ils forment ſur celui de l'Inſecte un travail qui ſe fait conſidérer avec plaiſir ; * je m'arrêterai d'autant plus volontiers à le décrire, qu'il ne l'a point encore été comme il demandoit de l'être, les figures qu'en ont donné divers auteurs étant toutes défectueuſes.

* *Fig.* 9 & 10 *lll* & *rrr*.

* *Fig.* 18, *cc*.

* *Fig.* 13, *ggg*.

C'EST dans le milieu de chaque articulation ou anneau, que ſont placés les corps en maniere de fleurs dont nous voulons parler ; ils en occupent une partie de l'intérieur *, ils ſont couchés entre deux peaux, dont l'une, *p*, peut-être dite la ſupérieure, & l'autre, *s*, l'inférieure. SPIGELIUS dit auſſi qu'ils ſont formés de deux membranes ; leur nombre dans chaque anneau n'eſt pas, je crois, bien conſtant ; on en compte ordinairement cinq à ſix *. *Tria aliquando hujuſmodi puncta, interdum plura, nonnunquam eadem ſexangula obſervavi*, remarque OLAÜS BORRICHIUS ; ils ſont fort inégaux en groſſeur ; il y en a deux * ſur-tout, qui ſont conſidérablement plus gros que les autres, & cela s'obſerve conſtamment dans chaque amas ; leur forme eſt un ovale plus ou moins alongé, auſſi SPIGELIUS les nomme-t-il avec raiſon les ſacs ovales, *ſacculos ovales* ; ils ont ordinairement une couleur pourprée, mais qui change avec le tems : les deux plus gros ſont toujours les

* *Fig.* 18.

* *Fig.* 13.

* *Fig* 13, *yy*.

plus colorés; & les plus éloignés de ceux-ci le ſont le moins. L'arrangement de ces corps entr'eux eſt tel, qu'il imite, comme je l'ai déja inſinué, celui des pétales d'une fleur; chaque corps ſemble tenir au centre de l'amas par un très-court pédicule; mais pour bien voir cette diſpoſition, il faut avoir recours au microſcope. Le nombre de ces petits corps ou ſacs ovales, y paroît plus grand qu'à la vue ſimple ou à la loupe; on y en compte facilement une douzaine * dans chaque anneau; entre les deux plus gros, on apperçoit un très-petit cercle ou trou rond * que je nommerai le *ſtigmate*. Quelques Auteurs paroiſſent l'avoir entrevu, TISON dans ſa Diſſertation ſur le *Tænia*, dont notre illuſtre compatriote, M DANIEL le CLERC nous a donné la traduction latine dans ſon Hiſtoire des Vers du corps humain (1), s'exprime ainſi à ce ſujet: *Eadem orificia, in limbo annulorum poſita, aliquantum prominent, inſtar papillæ, ac in ſingularum papillarum media parte orificium ſeu foramen eſt, nudis oculis patens, ſetamque porcinam facile admittens. In altero Vermium iſtorum genere, prominentiæ ſitæ ſunt in mediâ annuli parte plana & ſuperiore, atque eas adumbraſſe videntur* SPIGELIUS, SENNERTUS *ac* TULPIUS, *in figuris ejuſdem Vermis ab ipſis exhibitis, quanquam minus accurate. Prominentias autem iſtas indigitant autores nomine* Macularum nigricantium. OLAÜS BORRICHIUS *tria aliquando hujuſmodi puncta, interdum plura, nonnunquam eadem ſexangula obſervavit.* Mais TISON n'auroit-il point confondu les corps glanduleux avec le ſtigmate? Le paſſage qu'on vient de lire ſembleroit l'inſinuer.

* *Fig.* 15.

* *Fig.* 13, *o o.*

Nous venons de voir ce que la ſeule inſpection aidée des verres, peut nous apprendre touchant ces corps en maniere de fleurs, qu'on découvre dans l'intérieur du Tænia à anneaux

(1) *Hiſtoria Naturalis & medica latorum Lumbricorum intra Hominem & alia Animalia naſcentium, ex variis auctoribus & propriis Obſervationibus*, &c. Genevæ 1715, *in*-4°.

courts : pour en mieux connoître la nature, on recourra avec ſuccès à une préparation très-ſimple, indiquée par M. ANDRY, & dont il eſt parlé dans d'autres auteurs ; elle conſiſte à faire deſſécher ſur un corps poli, ſur un morceau de verre, par exemple, une portion de Tænia * ; ces parties en deviennent beaucoup plus diſtinctes : au lieu qu'on ne les voyoit auparavant qu'au travers de la peau, elles paroiſſent alors relevées en boſſe ; elles forment ainſi une ſuite de nœuds, qu'on prendroit pour autant de vertebres ; c'eſt ce qui a porté M. ANDRY à appeller cette ſorte de Tænia, le *Tænia à épine*. M. le CLERC a très-bien obſervé ces eſpeces de nœuds du Tænia à anneaux courts, quoique la figure qu'il en a donnée ne ſoit pas exacte : celle de M. ANDRY approche plus de l'original ; elle pourroit être cependant plus diſtincte : au reſte je ne dois pas négliger de remarquer qu'à meſure que la portion du Tænia miſe ſur un morceau de verre s'y deſſéche, les corps glanduleux diminuent de groſſeur, & ſemblent s'affaiſſer les uns ſur les autres ; la peau des environs acquiert en même tems une ſorte de tranſparence, qui quelquefois égale celle d'une lame de talc ; la couleur des corps glanduleux ſouffre auſſi un changement ; de rouge ou pourprée elle devient blanchâtre ; les deux plus gros ſont ceux en qui elle conſerve plus long-tems une teinte de rouge. Ce changement de couleur n'a pas échappé à SPIGELIUS : *Internodia*, dit-il, *ubi alimento ſunt repleta, colorem fuſcum, & nigras veluti maculas aliquando præbent ; ſed omni humore vacua, prorſus alba ſunt, & ipſa parum elevata, & velut ex duabus membranis conflata, inter quas alimentum pro nutriendo Verme continetur* ; mais je crois que cet Auteur ſe trompe, lorſqu'il attribue le changement en queſtion à la diſſipation totale des matieres contenues dans ces eſpeces de véſicules que j'ai décrites ; je les ai trouvé remplies d'une ſorte de farine, après leur avoir laiſſé tout le tems néceſſaire pour ſe deſſécher : il y a donc plus d'apparence que ce changement

* *Fig.* 16 & 17.

eſt dû à l'évaporation des particules les plus ſubtiles, ou ſimplement à l'action de l'air.

Les particularités touchant la ſtructure intérieure du Tænia, dont je viens de rendre compte, ont été obſervées ſur une eſpece de Tænia, différent des deux dont j'ai parlé au commencement de cette ſeconde partie; je dois maintenant revenir à ces derniers. J'ai dit ci-deſſus, qu'on y remarquoit une eſpece
* *Fig.* 9 *ll.* de cordon bleuâtre *, étendu d'un bout à l'autre du corps, & qui en occupoit préciſément le milieu; ce cordon, vu en
* *Fig.* 10, *r*, *r*, *r.* certains endroits, paroiſſoit un peu relevé * & blanchâtre; je n'avois, je l'avoue, nullement ſoupçonné qu'il fût formé d'une ſuite de nos corps glanduleux ou véſicules, c'eſt néanmoins ce que j'ai très-bien vu après avoir fait deſſécher quelques por-
* *Fig.* 11, 12 & 20. tions * de ces Tænia ſur une plaque de verre; mais le ſtigmate ne m'y a pas paru auſſi aiſé à diſtinguer que dans l'autre Tænia dont j'ai parlé: je n'ai pu l'appercevoir que dans quelques
* *Fig.* 12, *o.* anneaux. * Olaüs Borrichius que j'ai déja eu occaſion de citer, fait mention de deux Tænia, dans l'un deſquels on obſervoit ce qu'il nomme les *points à ſix angles*, *puncta ſexangula*, *liquore craſſiuſculo plena*, & qui ſont nos corps en maniere de fleurs; & dont l'autre ne laiſſoit voir à la place, que de courtes lignes, *curtas lineolas*, ce qui lui fait dire: *ita ludit natura in erubeſcendis humanorum viſcerum abortibus*: ſi cet Auteur eût fait déſſecher une portion de ces deux Tænia, il auroit vu que leur ſtructure étoit à-peu-près la même, malgré ces variétés apparentes.

Dans une portion des mêmes Vers, deſſéchée au point
* *Fig.* 20, *a*, *a*, *a*, &c. d'être dure & caſſante, j'ai obſervé deux vaiſſeaux * que je nommerai *latéraux*, parce qu'ils ſont placés un de chaque côté, à-peu-près comme la principale trachée des Chenilles; on les prendroit auſſi pour des trachées, s'ils en avoient le brillant. M. le Clerc eſt le premier, que je ſache, qui ait vu

avant moi ces vaiſſeaux, & qui en ait donné la figure ; il ſoupçonne qu'ils ſervent à conduire quelque liquide ; il ſe fonde ſur ce que les ayant examinés à la lumiere d'une chandelle, ils lui ont paru opaques ; opacité qu'il croit ne pouvoir provenir que d'un ſuc qui en remplit l'intérieur.

Mais quel peut-être l'uſage des corps glanduleux & du ſtigmate ? Les premiers ſeroient-ils autant d'eſtomacs ? Le ſecond ſerviroit-il comme de bouche pour donner entrée aux alimens ? Cette idée n'eſt pas abſolument nouvelle. SPIGELIUS, BORRICHIUS, ANTOINE de HEIDE, M. le CLERC ont parlé d'un *conduit alimentaire*, d'une ſorte *d'inteſtin* étendu tout du long du Tænia : ils ont décrit, comme nous l'avons vu plus haut, ces eſpeces de ſacs ou de véſicules placées dans l'intérieur de chaque articulation, ils ont obſervé qu'elles ſont pleines d'un ſuc de la nature du chyle ; & TISON a prétendu dans ſa diſſertation ſur cet Inſecte, qu'il a autant de bouches que d'anneaux, & même plus ; il a regardé comme telles certaines ouvertures, qui, dans quelques Tænia, ſont placées ſur les bords de chaque anneau, & qui dans d'autres, lui ont paru ſituées dans le milieu de la partie ſupérieure. Mais les raiſons ſur leſquelles cet ingénieux obſervateur tâche d'établir ſon ſentiment, ne me paroiſſent pas auſſi déciſives qu'il ſeroit à deſirer : il en allégue trois, la premiere eſt tirée de la quantité de chyle dont ce Ver eſt rempli : en effet, ſi après ſa ſortie, on le plonge dans un vaſe plein d'eau ou d'eſprit-de-vin, il leur donne bientôt une couleur de lait, & on voit ſe précipiter beaucoup de particules *chyleuſes*, qui forment au fond du vaiſſeau un ſédiment ſenſible : on remarque à-peu-près la même choſe dans une ſeconde & une troiſieme eau ; auſſi la plupart des Auteurs s'accordent-ils à dire, que ce Ver conſume la meilleure partie du chyle, & qu'il eſt la cauſe de la maigreur & de la faim ordinaires à ceux chez qui il loge.

CETTE raiſon eſt aſſez forte ; cependant elle n'eſt pas ſans replique : premierement, quoique le Tænia ſoit fort long, il eſt extrêmement mince, & la partie qu'on peut regarder comme ſon eſtomac ou ſes inteſtins, n'occupe guere que le tiers de ſa largeur : ſecondement, on ſait que les parties de la matiere ſont ſuſceptibles de diviſion à un degré indéterminé, & qu'une très-petite quantité de certains mixtes ſuffit pour teindre une quantité incomparablement plus grande de liquide : troiſiemement enfin, il n'eſt pas toujours vrai que le Tænia cauſe la maigreur & la faim. On peut voir des exemples du contraire dans le livre de M. ANDRY : je pourrois, s'il étoit néceſſaire, y en joindre d'autres dont j'ai été témoin.

LE ſecond argument de TISON eſt pris de ce qu'on n'a point encore découvert de bouche au Tænia ; il eſt vrai que les Auteurs qui ont parlé de la tête de ce Ver, comme GABUCINUS, RONDELET, FORESTUS, LUSITANUS, TULPIUS, RHODIUS, FERH, MALPIGHI, le CLERC, ANDRY, ne diſent point y avoir obſervé de bouche, ou ſi quelques-uns ont cru en avoir apperçu une, ils ne l'ont pas décrite de façon à ne laiſſer aucun doute ; mais peut-on tirer de cet argument négatif la conſéquence que TISON en tire ? S'enſuit-il de ce qu'on n'a point encore vu de bouche au Tænia, que réellement il n'en ait point de placée & de conſtruite à la maniere ordinaire ? Je ſuis bien éloigné de le penſer : mais, ajoute notre Auteur, quand on accorderoit que ce Ver eſt pourvu d'une ſemblable partie, comment comprendre qu'elle pût ſuffire ſeule à faire paſſer dans ſon intérieur autant de chyle qu'il en faut pour nourrir un auſſi grand Inſecte ? A cela on peut répondre ce que j'ai déja répondu au premier argument ; j'ajouterai ſeulement ici une conſidération tirée de ce qui ſe paſſe dans les plantes : on ſait que, ſi après avoir coupé une branche d'arbre très-garnie de feuilles, on fait tremper dans l'eau l'extrémité d'un des plus petits rameaux de cette branche, elle pompera par-là aſſez du liquide pour ſe

conſerver verte pendant un tems conſidérable ; ce n'eſt pas tant, à mon avis, la grandeur de la partie qui fait la fonction de bouche, qui la met en état de tirer une plus grande quantité de nourriture, que ſa ſtructure & la qualité de l'aliment.

Le troiſieme argument qu'emploie TISON, & qui lui paroît le plus fort, c'eſt que les portions qui ſe détachent du Tænia, continuent de vivre pendant un tems aſſez long, ce qu'elles ne pourroient faire, ſuivant lui, ſi chaque anneau n'étoit pourvu d'une bouche propre à leur tranſmettre la nourriture néceſſaire ; cet argument ne me ſemble point auſſi déciſif qu'à TISON. Sans parler de beaucoup d'Eſpeces de grands Animaux & d'Inſectes, qui paſſent un tems conſidérable de l'année ſans manger, & qui ne paroiſſent pas autrement en ſouffrir ; pour choiſir un exemple qui ſe rapproche plus de notre ſujet, je dirai que j'ai obſervé des portions de mes Vers aquatiques qu'on multiplie de bouture *, vivre des mois entiers, dépourvues des organes propres à la déglutition : ce phénomene n'a rien qui doive embarraſſer un Phyſicien & un Phyſicien Anatomiſte : il lui eſt facile d'imaginer divers moyens par leſquels la Nature peut conſerver la vie à un Animal, pendant un certain tems, ſans le ſecours d'alimens étrangers.

* *Traité d'Inſectol.*, Partie II.

Je me ſuis arrêté à combattre le ſentiment de TISON, parce que je n'ai point trouvé qu'il l'ait été comme il demandoit de l'être, par le célebre VALLISNIERI, ni par M. le CLERC, l'un & l'autre me paroiſſant un peu prévenus en faveur de leurs idées, comme je le ferai remarquer ci-après. J'avouerai néanmoins ingénument que je ne penſe pas avoir abſolument renverſé le ſyſtême ingénieux de TISON, je conſens même volontiers qu'on le regarde encore comme probable ; les voies de la Nature me ſont inconnues, elle a pu former des Animaux ſur des plans très-différens de tous ceux dont nous avons

quelque idée. Recevant donc l'hypotheſe de TISON comme probable, on auroit dans le Tænia une eſpece ſinguliere d'Animal, qui, ſemblable en quelque ſorte à certaines plantes marines, tireroit ſa nourriture par des ouvertures pratiquées à deſſein en divers endroits de ſon extérieur; chaque portion, chaque anneau de ce Ver auroit en petit un eſtomac, une bouche, & toutes les parties néceſſaires à la vie & au mouvement; mais je le répete, ce ne ſont là que de ſimples conjectures, & je ne doute pas qu'on ne nous démontre un jour la tête du Tænia, & qu'on ne nous y faſſe voir les organes dont on n'a que ſoupçonné l'exiſtence. M. HERRENSCHWANDS pourra plus que perſonne contribuer à vérifier cette prédiction; alors que deviendront le ſtigmate & les ouvertures latérales? Rien n'empêchera qu'on ne les regarde, avec quelques Auteurs, comme autant d'anus; peut-être croira-t-on pouvoir les conſerver en même tems dans la fonction de bouche, c'eſt ce qu'ont déja fait deux Médecins (1), dans deux Traités qu'ils nous ont donnés ſur cette matiere. M. ANDRY

(1) STEPHAN. COULET. *Tractatus hiſtoricus de Aſcaridibus & Lumbrico lato, in quo Hiſtoriâ naturali, cum Aſcaridum, tum intimæ condunationis eorum ad quaſcumque Lumbrici lati ſpecies, de quibus hactenus diſceptaverunt, conficiendas, omnes hac de re controverſiæ, ſimpliciſſimo omnium ſyſtemate, penitus tandem dirimuntur.* Lugd. Bat. ap. Gerardum Potuliet, 1729.

Cet ouvrage eſt d'un Auteur un peu déciſif, & ſujet à donner pour vrai ce qui n'eſt que pure hypotheſe; j'en parlerai plus au long dans la ſuite.

SAMUEL ERNST. *Diſſertatio phyſico-medica inauguralis, de Tænia ſecunda Plateri*, &c. Baſileæ, 1743. *Nihil ergo reſtat*, dit ce Médecin, *quam ſtatuere, idem orificium abſorptioni chyli & excretioni excrementorum inſervire. Objectio enim quaſi nulla excrementa ejicerent iſti Lumbrici, quia merum chylum ederent, nulla eſt; alias infantes puro lacte viventes nihil excrementitii haberent: nec abſurdum putes hoc B. lector, ſi idem oſculum & deglutitioni & excrementis largior. Stella enim marina... unicum in ſuperiore ſuperficie habet orificium quo artificioſe prædam arripit, devorat, & quicquid eſt excrementitii, per idem orificium reddit. Nonne idem noſtræ Tæniæ Naturâ diverſimode ludente privilegium concedi potuit?*

Les Polypes qu'on multiplie par la ſection, rendent auſſi leurs excrémens par la bouche.

penſe

penſe que ce ſont autant de ſtigmates par leſquels l'Inſecte reſpire; mais les ſtigmates proprement ainſi nommés, n'admettent & ne laiſſent ſortir que de l'air, au lieu que ceux dont il s'agit, donnent iſſue au chyle contenu dans l'eſtomac de l'Inſecte.

J'AI déja remarqué que les corps glanduleux ou ſacs ovales n'occupent qu'environ le tiers de l'intérieur du Tænia, l'eſpace de part & d'autre eſt rempli par un nombre prodigieux de globules jaunâtres. * LEEUWENHOEK eſt, je crois, le premier qui les ait obſervés, & après lui M. ANDRY : voici de quelle façon l'Obſervateur Hollandois s'exprime à ce ſujet : *Cumque ea membra* (les anneaux du Tænia) *quæ lata erant, ſepararem, ex partibus abruptis magna, & incredibilis fere effluebat globulorum copia. Hi globuli paulo erant majores globulis ſanguinem noſtrum rubrum reddentibus, & tam accurate erant ejuſdem molis, ac ſi nobis repræſentaremus globulos plumbeos eidem formæ incluſos.* M. ANDRY en parle à-peu-près de la même maniere. „ Nous apperçumes “, dit-il, (le célebre M. MERY & lui, conjointement avec un autre Docteur en Médecine) „ dans „ toute l'étendue du Ver un amas infini de petits corps glan- „ duleux, reſſemblans à des grains de millet, mais très-ronds; „ je ne ſaurois mieux comparer l'amas de ces petits globules, „ que j'ai regardés depuis avec un nouveau ſoin par le mi- „ croſcope, qu'à ces amas d'œufs qui ſe trouvent dans les „ Carpes; ils paroiſſent entaſſés de la même maniere, & tous „ diſtingués les uns des autres; ils ſont en ſi grand nombre „ dans ce Ver, que ſi on les touche avec la pointe d'une „ épingle, ce qui demeure attaché à l'épingle, ne fut-il pas „ plus gros que le plus petit grain de pouſſiere, paroît par le „ microſcope un amas incroyable de petites boules.„ M. ANDRY ſoupçonne que ces globules ſont les œufs du Tænia; pour moi je les ai obſervés avec toute l'attention dont je ſuis capable, & je dois dire que mes Obſervations ne s'accordent pas avec celles de ces Savans: en premier lieu, je ne les ai pas

* *Fig.* 13 & 19.

trouvés auſſi petits qu'ils nous les repréſentent, mes yeux ſeuls ont ſuffi pour me les faire diſcerner ; en ſecond lieu, ils ne m'ont pas paru au microſcope d'une figure auſſi réguliere, & autant reſſemblante à celle de globules qu'ils nous les ont dépeints ; la leur m'a ſemblé tenir plus de celle des grains de ſable * ou d'une fine pouſſiere, il eſt vrai qu'à la vue ſimple & à la loupe, ils paroiſſent plus arrondis ; enfin, je ferai remarquer que je n'ai point obſervé de ces petits grains dans la ligne des corps glanduleux. * Seroit-ce s'éloigner de la vraiſemblance que de conjecturer qu'ils ſont au Tænia, ce qu'eſt la graiſſe dans les grands Animaux, c'eſt-à-dire, un amas d'une matiere huileuſe ſéparée du ſang, & renfermée dans des eſpeces de capſules ? Cette conjecture me paroît au moins plus probable que celle pour laquelle M. ANDRY ſemble incliner. Le *corps graiſſeux* des Chenilles & de quantité d'autres Inſectes, ſemble de même compoſé d'un amas de globules que j'ai obſervé à la vue ſimple dans certaines *fauſſes-Chenilles* (1). L'Auteur du *Traité Hiſtorique ſur les Aſcarides & ſur le Ver plat*, que j'ai déja eu occaſion de citer, a fait une ſemblable remarque, & il ſeroit à ſouhaiter pour lui que ſa critique eût toujours été auſſi bien fondée. On pourroit encore ſoupçonner avec vraiſemblance qu'il en eſt de ces grains comme de ceux dont le corps des Polypes d'eau douce eſt rempli. Voyez les Mémoires de M. TREMBLEY ſur cet Inſecte.

* *Fig.* 14.

* *Fig.* 13.

POUR achever le récit de ce que j'ai obſervé ſur le Tænia, il me reſte à parler de quelques particularités que m'ont offert les anneaux & la partie poſtérieure des deux que j'ai examinés avec le plus d'attention.

J'AI dit au commencement de ce Mémoire, que tout le

(1) La grande fauſſe-Chenille de l'Oſier. *Voy. Obſ. div. ſur les Inſ.* Obſ. XXXIV, *Oeuvres*, Tome I.

corps du Tænia eſt articulé, & que ces articulations ſont plus ou moins ſerrées en différens Vers ; ceux dont il eſt ici queſtion doivent être mis au rang des Tænia dont les anneaux ſont les plus courts : les plus longs que j'aie vus n'avoient guere plus de deux lignes, & ceux-ci appartenoient à la partie poſtérieure. * Ceux qui formoient le milieu du corps n'avoient au plus qu'une ligne, ſur une largeur d'environ demi-pouce. * Plus loin, en tirant vers la partie la plus effilée du Ver, on en voyoit dont la longueur étoit à peine de demi-ligne ; * mais ils paroiſſoient enſuite en augmenter juſques à quelques pouces de diſtance de l'extrêmité antérieure ; * là, il devenoient preſque inſenſibles, & ſembloient ſe confondre les uns dans les autres *.

* *Fig.* 3 & 6.

* *Fig.* 9 & 10.

* *Pl. II, C, de b en B.*

* *De B en a.*

* *De a en A.*

On comprend par cet expoſé, que les proportions ſuivant leſquelles les anneaux de notre Ver augmentent ou diminuent de longueur, ne ſont rien moins que conſtantes ; il n'y a pas plus de régularité à l'égard de la largeur : en certains endroits, *e*, elle augmente ſenſiblement & preſque tout à coup, & diminue de même ; mais il eſt d'autres variétés plus remarquables qui n'ont pas échappé aux yeux de M. Andry. Ce ſont des anneaux qui paroiſſent comme coupés ou interrompus, * de la même maniere, à-peu-près, que le ſont aſſez ſouvent dans les arbres les couches concentriques qui ſe forment ſucceſſivement d'année en année, & qu'on croit déterminer leur âge.

* *Pl. I, Fig.* 7 & 8.

La ſurface des anneaux n'eſt pas parfaitement liſſe, mais ſillonnée ; ces ſillons peuvent ſe diviſer en deux ordres ; en *longitudinaux* & en *tranſverſaux* ; les premiers ſont paralleles à la longueur du Ver, les ſeconds lui ſont perpendiculaires : entre les longitudinaux, le plus remarquable eſt celui qui occupe préciſément le milieu du corps, mais qui n'eſt bien viſible que dans quelques endroits *. Outre ces ſillons on apperçoit encore de petites foſſes, ** dont il y en a une à cha-

* *Fig.* 3, *l, l, l II, c, c, c. &c.*

** *Fig.* 9, *f, f,* & *Fig.* 10. *Pl. II, C, m, m.*

que anneau, placée à l'endroit du ſtigmate. Enfin, je ferai remarquer que les interſections des anneaux ne ſont pas des lignes droites, mais des courbes qui ont différentes inflexions, * elles rappellent à l'eſprit l'image des ondes que trace l'eau d'une riviere ſur le ſable des bords.

* *Pl. I, Fig. 7, 8, 9, & 10.*

Je viens à la partie poſtérieure de nos deux Tænia, elle ne ſe terminoit pas en maniere de fil comme l'antérieure, le bout de l'une & de l'autre avoit environ trois lignes de largeur : * celle du Ver rendu le 18 Septembre, montroit deux eſpeces d'appendices ou de cornes * inégales en longueur, & qui examinées avec attention, paroiſſoient n'être que des reſtes de deux anneaux dont une partie avoit été emportée par quelqu'accident: on en voyoit une ſemblable, mais plus courte, * à l'extrémité poſtérieure de l'autre Tænia. Ici, je ne puis m'empêcher de relever deux erreurs conſidérables de M. le Clerc ; la premiere conſiſte en ce qu'il a regardé comme la partie poſtérieure du Tænia le bout le plus effilé ; ce n'eſt pas néanmoins que s'il étoit poſſible que le Ver plat pût ſe conſerver entier dans le corps qu'il habite, le bout poſtérieur ne dût ſe terminer par un fil délié, ainſi que l'antérieur ; mais on ſait qu'il eſt ordinaire à ceux qui l'ont, d'en rendre de tems à autre des morceaux ſouvent longs de pluſieurs pieds, & c'eſt ce qui étoit arrivé au malade dont M. le Clerc fait l'hiſtoire : la ſeconde erreur qu'il a commiſe, eſt d'avoir pris pour des organes propres à la tête du Tænia, deux cornes pareilles à celles dont j'ai parlé ci-deſſus, mais ce Savant n'eſt pas le ſeul qui s'y ſoit mépris, & on doit le lui pardonner d'autant plus volontiers : il écrivoit d'ailleurs ſur une partie touchant laquelle, comme le remarque ingénieuſement Tison, les Anatomiſtes n'ont pas moins varié que les Géographes touchant l'origine du Nil.

* *Fig. 3 & 6.*

* *Fig. 3, c, c*

* *Fig. 6, b.*

La partie poſtérieure du Tænia auquel les deux cornes en

queſtion appartenoient, offroit une autre particularité aſſez remarquable, elle étoit percée à jour en deux endroits de la ligne du milieu du corps: * le trou le plus proche de l'extrémité étoit le plus grand, & l'un & l'autre étoient oblongs. Comment ces trous avoient-ils été faits? C'eſt ce que j'ignore; j'en ai obſervé d'oblongs ailleurs qu'à la partie poſtérieure, dans un Tænia différent de ceux dont je parle.

* *Fig.* 3 *t, t,*

ADDITION.

J'AI dit ci-deſſus, que je ne doutois pas qu'on ne découvrit un jour *la tête du Tænia à anneaux courts* : en faiſant cette eſpece de prédiction, je ne ſoupçonnois pas qu'il me fût réſervé de l'accomplir, c'eſt néanmoins ce qui m'eſt arrivé & que je dois à un heureux haſard: voici l'hiſtoire de cette découverte, qu'on jugera d'autant plus importante qu'on ſait que les Naturaliſtes ont beaucoup varié ſur la partie qui en fait le ſujet, & qu'elle peut ſervir à décider pluſieurs queſtions qui ne l'avoient point encore été, & qui méritoient de l'être.

Au commencement de Juin 1747, un Chirurgien de notre ville, M. RENÉ MACAIRE, m'apporta un Tænia *à anneaux courts*, long d'environ trois à quatre pieds; ſa partie antérieure ſe terminoit, comme à l'ordinaire, par un fil très-délié, mais ce qu'elle offroit de très-remarquable, & que je n'avois encore vu à aucun Tænia, c'étoit une tache noire que le Chirurgien prenoit pour la tête de l'Inſecte, & où il aſſuroit avoir remarqué quatre tubercules; je l'obſervai auſſi-tôt avec une loupe de cinq à ſix lignes de foyer; je vis en effet les quatre tubercules, ils paroiſſoient formés chacun de deux boutons poſés l'un ſur l'autre, l'inférieur étoit plus gros & ſervoit de baſe à l'autre; au ſommet de celui-ci étoit une petite ouverture, qui n'avoit pas non plus échappé au Chirurgien. A cet appareil je ne pus m'empêcher de juger que c'étoit-là cette tête ſur-

laquelle les Naturaliſtes avoient ſi fort varié ; je regardai ces mamelons ou tubercules comme autant de ſuçoirs.

CETTE obſervation me paroiſſant très-importante, & l'état actuel de mes yeux me défendant l'uſage du microſcope, j'eus recours à M. CALANDRINI, Profeſſeur de Philoſophie dans notre Académie, & qui unit à un profond ſavoir toutes les qualités qui font l'excellent Obſervateur ; il découvrit d'abord les quatre mamelons, & il obſerva leur poſition & leur ſtructure mieux que je n'avois fait ; je le priai de décrire & de deſſiner ce qu'il voyoit, il s'y prêta ſur le champ avec plaiſir, & c'eſt ce qu'on trouvera ci-après.

* *Pl. II, Fig. 2.* A *, tête du Tænia vue de front, elle paroît compoſée de quatre bouts de trompe, terminés par un bourlet de couleur fauve parſemé de pluſieurs points noirâtres ; au milieu eſt une ouverture bordée de filamens blanchâtres.

a paroiſſoit bordé d'une matiere blanchâtre aſſez ſemblable au reſte du Ver, comme ſi on voyoit par le trou les chairs de l'intérieur de l'Inſecte, cela étoit tranſparent, comme ſi à travers les parois du trou la lumiere eût pu paſſer ; d étoit dans l'ombre, on voyoit néanmoins diſtinctement le trou ; b étoit vu de maniere qu'on ne pouvoit voir l'ouverture du trou, quoiqu'on en entrevît le bord ; le centre des quatre mamelons ne paroiſſoit qu'un enfoncement.

* *Fig. 3.* B, * un des trous vu de front, les autres étant cachés.

* *Fig. 4.* C, * ce même trou qui paroît dans un enfoncement dans la premiere Figure, parut un moment après s'avancer en-dehors comme une eſpece de mamelon, qui avec ſa baſe, auroit fait un cône dont le ſommet auroit été le trou ; on voyoit

néanmoins des traces du cercle qui étoit le bord de l'enfoncement.

D, * deux trous vus de côté avec le bourlet d'un troiſieme. * *Fig.* 5.

A la vue ſimple, cette tête paroiſſoit comme un gros point. * * *Fig.* 6.

Le microſcope étoit ſimple, & avoit trois quarts de ligne de foyer.

Au reſte ce que M. Andry dit avoir vu à l'égard de la tête du Tænia à *anneaux longs*, ſe rapporte aſſez à ce que je viens de dire de la tête du Tænia à *anneaux courts*. Voici comme parle ce Médecin (1) : *Ce Ver a la tête noire, plate, un peu arrondie, où ſont quatre ouvertures, deux d'un côté, & deux autres au côté oppoſé*; mais cette deſcription abrégée laiſſe beaucoup à deſirer.

TROISIEME PARTIE.

Queſtions ſur le Tænia, & tentatives pour y répondre.

Après avoir rendu compte de mes principales obſervations ſur le Tænia, il ne ſera peut-être pas hors de propos de diſcuter ici en abrégé quelques queſtions qu'on peut faire ſur ce Ver ſingulier : quelle eſt ſon origine ? Comment ſe propage-t-il ? Y en a-t-il de pluſieurs Eſpeces ? Eſt-ce un ſeul & unique Animal, ou une chaîne de Vers ? Repouſſe-t-il après avoir été rompu ? Eſt-il toujours ſeul de ſon Eſpece dans le même ſujet ? Ce ſont là autant de problêmes que le Tænia préſente aux Naturaliſtes.

(1) Voyez la Préface de ſon livre intitulé, *de la Génération des Vers dans le corps de l'homme*, page 4.

QUESTION PREMIERE.

Quelle eſt l'origine du Tænia ?

L'ORIGINE des vers du corps humain, & en particulier celle du Tænia, eſt au nombre des queſtions de Phyſique qui intriguent le plus les Savans. Pour expliquer ce myſtere de la Nature, on a eu recours à quatre ſyſtêmes; le premier eſt celui des *générations équivoques*, adopté par les anciens; le ſecond eſt celui de REDI, qui imaginoit dans le corps des Animaux une ame ſenſitive, ou une *Nature plaſtique*, occupée à former les différentes Eſpeces de Vers qui s'y élevent; le troiſieme, ſuivi par le plus grand nombre des Phyſiciens, eſt celui dans lequel on ſuppoſe que ces Vers tirent leur origine de dehors, ſoit au moyen d'œufs répandus en divers endroits, ſoit par d'autres moyens analogues; enfin, le quatrieme eſt celui de HARTSOEKER & de VALLISNIERI, qui placent l'origine de ces Vers dans le premier homme.

JE ne m'arrêterai pas à réfuter les deux premiers ſyſtêmes ce ſeroit faire tort au jugement de mes lecteurs; je me contenterai de remarquer avec l'illuſtre M. de REAUMUR, que ſi quelque choſe eſt capable d'humilier les meilleurs Philoſophes & de leur donner une juſte défiance des idées nouvelles, c'eſt de voir qu'un bon eſprit comme REDI, qui avoit déclaré une guerre ſi authentique aux préjugés, & qui avoit ſi bien démontré la fauſſeté des générations équivoques, ait donné dans une opinion auſſi biſarre, auſſi abſurde, que celle que j'ai indiquée.

LE troiſieme ſyſtême eſt plus propre à ſatisfaire l'eſprit, en ce qu'il s'accorde mieux avec les principes de la nouvelle Philoſophie; cependant il n'eſt pas exempt de difficultés, nous allons parcourir les principales.

SUIVANT

SUIVANT l'hypotheſe en queſtion, il n'y a guere que deux moyens par leſquels on peut imaginer qu'il s'introduit des Vers dans notre intérieur, qui y vivent enſuite à nos dépens: le premier conſiſte à admettre qu'il ſe trouve dans l'air, dans l'eau, dans nos alimens, des ſemences de ces mêmes Vers diſperſées çà & là, & qui n'écloſent que lorſqu'elles rencontrent des ſujets diſpoſés d'une maniere convenable: le ſecond eſt de ſuppoſer que des œufs de Vers d'eſpeces différentes, ou les Vers eux-mêmes encore petits, tranſportés par haſard de leur lieu naturel dans nos inteſtins, n'y périſſent pas, mais y changent de nature, & y deviennent des Vers ſemblables à ceux dont nous recherchons l'origine.

MAIS admettre des œufs de Tænia répandus par-tout, n'eſt-ce pas avancer une opinion contraire à tout ce que nous connoiſſons des Inſectes? En voyons-nous aucun dépoſer ſes œufs au haſard? Quoi au contraire de plus digne de notre admiration, que les ſoins & les précautions qu'ils prennent pour les placer dans des lieux propres à fournir une bonne nourriture aux petits qui en doivent éclorre, & pour les garantir des injures du dehors? Ouvrons SWAMMERDAM, VALLISNIERI, & ſur-tout les excellens Mémoires de M. de REAUMUR, & nous y verrons les traits les plus frappans de cette vérité.

LE ſecond moyen, mis en œuvre par LEEUWENHOEK, ne paroît pas moins oppoſé à ce que nous ſavons de cette partie de l'Hiſtoire Naturelle, & aux notions les plus certaines de l'économie animale: a-t-on jamais obſervé d'Inſectes vivre indifféremment dans l'air, dans l'eau, dans la terre, s'accommoder également de toutes ſortes de nourriture? A-t-on jamais vu la Chenille vivre de chair, & le Ver de la viande, de feuilles? Chaque Eſpece n'a-t-elle pas un lieu & une nourriture aſſignés? & comment concevoir qu'un In-

ſecte dont tous les organes ſont appropriés à un certain genre de vie, puiſſe ſe faire à un autre diamétralement oppoſé? Comment admettre qu'un Ver aquatique introduit dans les inteſtins d'un grand Animal, y ſoutienne le degré de chaleur qui leur eſt propre? Comment vouloir qu'il réſiſte à l'action continuelle des ſolides & des fluides? Comment imaginer la même choſe des ſemences de ces Inſectes? Des œufs qui, dans l'état ordinaire, éclosent à l'air & à une certaine température, éclorront-ils auſſi dans un autre fluide dont la chaleur eſt incomparablement plus grande? Dira-t-on que le changement de lieu, de nourriture, opere dans ces petits Animaux une métamorphoſe qui les rend tout différens de ce qu'ils étoient, & qui les met en état de ſe ſoutenir dans un monde ſi différent du leur? Mais, outre qu'il n'y a point de métamorphoſes proprement dites dans la Nature, que tout ſe fait par un développement inſenſible de parties préexiſtentes comme SWAMMERDAM l'a démontré le premier, il eſt plus que probable qu'un changement comme celui dont il s'agit, ne ſauroit produire que de ſimples variétés de grandeur, de couleur & autres ſemblables, & non donner lieu à un nouvel arrangement d'organes, à un nouveau méchaniſme. Il eſt vrai qu'on trouve dans divers Auteurs des exemples qui favoriſent le ſentiment que j'examine, des grains d'avoine ont germé dans l'eſtomac d'un Soldat, des cannes de ſucre ont pouſſé dans celui d'un Eléphant, des Chenilles, des Ecreviſſes, des Lézards, des Grenouilles, des Viperes, &c. ſont ſortis du corps de diverſes perſonnes; mais ſont-ce là des faits bien certains? N'y a-t-il aucun lieu de craindre qu'on ne s'en ſoit laiſſé impoſer? Combien de faits reçus pour vrais par les Naturaliſtes, & dont la fauſſeté a été enſuite reconnue? Conſentons néanmoins à ne pas chicaner ſur ceux qu'on nous allegue ici; en ſera-t-il démontré que ces diverſes Eſpeces d'Inſectes qu'on nous aſſure avoir été rendues étoient bien les mêmes que celles que nous connoiſſons ſous

les mêmes noms ? Les deſcriptions & les figures qu'on en produit, ſuffiroient pour en faire douter : ſi, au contraire, ce ſont des productions affectées au corps humain, il s'agira d'expliquer d'où elles tirent leur origine.

ON pourroit eſpérer de rendre raiſon de l'origine du Tænia, ſuivant la méthode la plus reçue, ſi on en avoit vu ailleurs que dans le corps de l'homme & dans celui de quelques Animaux : c'eſt la grande objection de HARTSOEKER & de VALLISNIERI. Le célebre LINNÆUS aſſure avoir fait une ſemblable obſervation ; ſes termes méritent d'être rapportés : *In cubo inteſtinali hominum tres ſpecies animalium occurrunt*, dit ce ſavant Naturaliſte dans ſon ſyſtême, *Lumbrici nempe, Aſcarides & Taniæ : quod Lumbrici inteſtinalis una eademque ſit ſpecies cum Lumbrico terreſtri vulgatiſſimo, monſtrat figura omnium partium : quod Aſcarides iidem ſint cum Lumbricis illis minutiſſimis in locis paluſtribus ubique obviis, ex autopſiâ clariſſime patet. Tænia hucuſque pro paraſiticâ ſpecie habita eſt, cum in hominibus, canibus, piſcibus, &c. frequentiſſime ſolitaria reperta fuerit, & maximum negotium illis faceſſat, qui in indagandâ generatione animalium diligentem operam contulerunt. Ego verò in itinere Reuterholmiano Dalekarlico ; anno* 1734, *conſtitutus, in præſentiâ ſeptem ſociorum meorum, hanc inter ochram acidularem Jærnenſem inveni, quod maxime miratus ſum, cum aquâ acidulari ejuſmodi Tanias plurimi expellere tentant. Hinc ſequitur Vermes non oriri ex ovis Inſectorum, Muſcarum & ſimilium (quod ſi fieret, nunquam multiplicari poſſent intra tubum inteſtinalem, & ſecundum gradus metamorphoſeos perirent) ſed ex ovis Vermium prædictorum unâ cum aquâ bibendo hauſtis.*

J'AI beaucoup de reſpect pour un Naturaliſte de l'ordre de M. LINNÆUS, je prendrai néanmoins la liberté de faire quelques remarques ſur le paſſage que je viens de citer, & d'a-

bord, je demande s'il eſt bien vrai que les Vers de terre & ceux du corps humain, qui leur reſſemblent pour l'extérieur, ſoient organiſés de la même maniere ? REDI ne l'a pas penſé, lui qui avoit diſſéqué les uns & les autres avec beaucoup de ſoin & d'attention. Je fais la même demande à l'égard des *Aſcarides & de ces Vers très-petits qu'on trouve dans les lieux marécageux* : en ſecond lieu, l'eſpece de Ver que M. LINNÆUS a trouvé dans de l'ochre, eſt-elle réellement le Tænia du corps humain ? Je ne le crois pas ; il me paroît plus probable que ce Savant aura été trompé par quelque rapport de forme. Si cependant on veut qu'il n'y ait point ici d'erreur, je prie qu'on me diſe, comment la même Eſpece de Ver peut vivre également dans la terre & dans le corps d'un Animal ? En troiſieme lieu enfin, M. LINNÆUS eſt le ſeul qui ait fait cette découverte, or s'il étoit certain qu'il ſe trouve des Tænia hors du corps de l'homme & de celui des animaux, ſeroit-il poſſible qu'après tant de recherches que des Naturaliſtes de tout pays ont faites en divers endroits, ſoit de la terre, ſoit des eaux, aucun n'eût jamais rencontré cet Inſecte ? Cela ſeroit d'autant plus extraordinaire, que ce Ver eſt aſſez commun aux habitans de certaines contrées, comme à ceux de la Hollande & de l'Allemagne.

VOYONS maintenant ſi nous trouverons moins de difficultés dans le ſyſtême de HARTSOEKER & de VALLISNIERI.

CES deux fameux Phyſiciens ont penſé, comme nous l'avons vu, que le Tænia eſt contemporain de l'homme, c'eſt-à-dire, qu'il habitoit déja en Adam, & que de lui il a paſſé dans ſa poſtérité. Cette hypotheſe eſt le refuge d'un Naturaliſte preſſé par les difficultés qui accompagnent les autres ſyſtêmes ; mais ce n'eſt pas un refuge aſſuré ; car, premierement, ou ce Ver a été créé avant Adam, ou en même tems, ou après : ſi on dit qu'il étoit avant Adam, il y aura donc eu

un tems où le Tænia vivoit hors du corps humain, & dans cette ſuppoſition, les objections que nous faiſions contre le ſyſtême de ceux qui le font venir de dehors reparoiſſent dans toute leur force. Si on dit qu'il a été créé en même tems qu'Adam, on s'éleve contre le texte ſacré, qui nous enſeigne que Dieu avoit créé tous les Animaux, ſans en excepter même les Inſectes, avant qu'il eût formé l'homme : la même objection aura encore plus de force ſi on embraſſe le troiſieme parti : en ſecond lieu, comment accorder avec la ſageſſe & la bonté de Dieu, qu'il eût placé dans le corps d'Adam innocent, un ſemblable Animal; que dis-je! qu'il en eût fait le domicile de quantité d'autres Inſectes ? VALLISNIERI répond aſſez plaiſamment à cette difficulté ; il prétend qu'avant le péché les Vers ne nuiſoient point à l'homme ; mais qu'au contraire ils lui rendoient mille bons offices, ſoit en conſumant les humeurs ſuperflues, ſoit en réveillant par de légers ébranlemens l'élaſticité des fibres engourdies. Je laiſſe aux Théologiens à diſcuter, ſi Adam dans l'état d'innocence avoit beſoin que les Vers conſumaſſent ſes mauvaiſes humeurs, & donnaſſent plus d'élaſticité à ſes fibres relâchées ? On réſoudroit mieux à mon avis l'objection, en ſuppoſant avec M. le CLERC (1), que tous ces Vers qui infectent aujourd'hui nos inteſtins & d'autres parties de notre corps, n'exiſtoient en Adam avant ſa chûte, que ſous la forme d'œufs, qui ne produiſirent qu'enſuite de ſa déſobéiſſance.

MAIS on demandera ſans doute, comment notre Tænia a pu ſe communiquer à Eve, & par elle à ſes deſcendantes ? VALLISNIERI répond là-deſſus, qu'il y a beaucoup de choſes dans cette partie de l'Hiſtoire de la création qui concerne la formation de la premiere femme d'une des côtes d'Adam,

(1) DANIELIS CLERICI, *Hiſtoria naturalis & medica latorum Lumbricorum*, Genevæ, an. 1715 *in*-4°.

dont nous ne ſaurions pénétrer le ſens ; mais que s'il faut prendre à la lettre le récit de l'Écrivain ſacré, il n'eſt pas impoſſible d'expliquer la maniere dont les Vers ont pu paſſer des inteſtins d'Adam dans la côte dont Eve fut tirée ; puiſque, dit-il, le canal thorachique monte le long des côtes, & qu'il pouſſe des rameaux dans les inteſtins, ſéjour ordinaire de ces Inſectes. Mais ſans recourir à de ſemblables explications, la même Puiſſance, ajoute notre Auteur, qui a formé d'une côte un corps ſi admirablement organiſé, n'a-t-elle pas pu introduire dans cette même côte, des Vers tirés des inteſtins du premier homme ?

On aimera mieux ſans doute expliquer cette communication ſimplement, par les routes que l'Anatomie nous indique que d'employer les divers moyens dont ſe ſert Vallisnieri. En admettant que les œufs du Tænia & des autres Vers qui vivent dans les inteſtins, ſont ſi petits qu'ils peuvent être aiſément admis dans les voies du ſang, & être portés de là dans les véſicules ſéminales, on rend raiſon de tout ſans beaucoup de peine, & ſans faire intervenir la Puiſſance Divine.

L'on peut faire une autre queſtion ſur le ſyſtéme de Vallisnieri ; elle conſiſte à ſavoir pourquoi tous les hommes ne ſont pas travaillés des Vers, puiſque tous tirent leur origine d'Adam ? Cette queſtion qui a paru très-difficile à M. le Clerc, n'eſt pas néanmoins ſans réponſe : le climat, la nourriture, le tempérament, le genre de vie & d'autres circonſtances pareilles, peuvent en fournir de bonnes ſolutions.

J'ai diſcuté avec toute l'impartialité dont je ſuis capable, les différentes hypotheſes qui ont été imaginées pour rendre raiſon de l'origine des Vers du corps humain ; il s'agiroit préſentement de décider entre ces hypotheſes ; mais je ſuſpens mon jugement juſqu'à ce que je ſois mieux inſtruit, une choſe

néanmoins me paroît favoriſer la troiſieme hypotheſe, ce ſont les obſervations extrêmement curieuſes de VALLISNIERI & de M. de REAUMUR, ſur certaines Eſpeces de Vers qui habitent différentes parties du corps de quelques quadrupedes, & qu'on a découvert provenir de dehors; on comprend que je veux parler des Vers des tumeurs des bêtes à cornes, de ceux qui habitent les *ſinus frontaux* des Moutons, de ceux qui vivent dans les inteſtins du Cheval, & enfin de ceux qui ſe tiennent dans ces bourſes charnues qui ſont à la racine de la langue du Cerf. Si on ne ſavoit aujourd'hui que tous ces Vers doivent leur naiſſance à des Mouches, ne ſeroit-on pas auſſi embarraſſé à expliquer leur origine, qu'on l'eſt encore à expliquer celle du Tænia, & des autres Vers que nous nourriſſons.

JE haſarderai ſur ce ſujet une conjecture; le Tænia eſt fort commun dans les Chiens, il l'eſt auſſi dans quelques Poiſſons, particulierement dans les Tanches; ne pourroit-on pas ſuppoſer qu'il nous vient de ces Animaux, par des œufs de ce Ver qu'ils laiſſent échapper dans leurs déjections ou autrement, leſquels peuvent enſuite être introduits dans notre corps par mille moyens qu'on imagine aiſément: l'eau, par exemple, en fournit un très-naturel; on pourroit tenter là-deſſus une expérience. Après avoir fait avaler à des Chiens le nouveau ſpécifique, & s'être aſſuré ainſi qu'ils n'ont pas le Tænia, on leur fera boire à l'ordinaire de l'eau où des Tanches auront ſéjourné, ou, ſi l'on veut, dans laquelle on aura fait macérer durant quelque tems des entrailles de Tanches habitées par des Tænia: ſi ces Chiens, ainſi abreuvés pendant quelques années, & ouverts enſuite, montroient des Tænia, ce ſeroit un fort préjugé en faveur de l'idée que je propoſe ſur l'origine de ce Ver; je dis ſimplement un préjugé, parce que je ſens fort bien qu'on ne parviendra jamais à démontrer d'une maniere rigoureuſe, que les Chiens ſur leſquels on aura tenté

l'expérience dont il s'agit, étoient abſolument exempts de Tænia & de leurs œufs.

†† On aimera ſans doute à ſavoir ce que penſoit M. de Reaumur ſur la queſtion ſi ténébreuſe que je viens de diſcuter. Je vais donc tranſcrire ici ce qu'il m'en écrivoit le 15 de Janvier 1748. " L'idée que vous me propoſez ſur l'origine du Tænia, n'a rien que de vraiſemblable. Pluſieurs Auteurs ont déja penſé que le Tænia nous venoit des eaux que nous buvons. M. Linnæus entr'autres, croit avoir trouvé de ces Vers dans l'eau; mais je doute que ceux qu'il y a trouvés ſoient de l'eſpece de ceux qui vivent dans les inteſtins de l'homme. Vous levez bien mieux les difficultés en ſuppoſant, que c'eſt le frai ou que ce ſont les œufs de ces Vers que nous avalons avec l'eau, en ſuppoſant que ces œufs ſont ſortis du corps des Poiſſons où des Tænia habitent. Un Ver qui aura crû dans les inteſtins d'une Tanche ou de quelqu'autre Poiſſon, peut ſe trouver encore mieux dans ceux de l'homme. "

Il faut convenir néanmoins, que le problême ne ſeroit pas entiérement réſolu par la ſuppoſition dont il s'agit; puiſqu'il reſteroit, toujours à rendre raiſon de l'origine du Tænia dans la Tanche & dans d'autres Poiſſons. Il eſt vrai que ſi l'eau étoit la patrie du Tænia, il ne ſeroit pas difficile de concevoir comment les œufs ou les ſemences de ce Ver, ou ce Ver lui-même encore très-petit, pourroient s'introduire dans l'intérieur du Poiſſon.

QUESTION II.

Comment le Tænia ſe propage-t-il?

Cette queſtion quoique moins épineuſe que la précédente, n'en

n'en a pas été mieux éclaircie ; le Tænia eſt-il *vivipare* ou *ovipare* ? S'accouple-t-il ou multiplie-t-il ſans accouplement ? Quant au premier point, je ne connois aucun Auteur qui ait cru ce Ver vivipare, tous ont conjecturé qu'il étoit ovipare : nous avons vu ci-deſſus ce qu'on doit penſer de très-petits grains jaunâtres qu'on obſerve dans ſon intérieur, & qui ont été pris pour ſes œufs. A l'égard du ſecond point on eſt plus partagé ; M. LYONET (1) dit, en rapportant les obſervations qui ſemblent établir qu'il y a des animaux qui multiplient ſans avoir de commerce avec un autre, (pag. 53) „ que ſi un fait auſſi ſingulier pouvoit s'établir ſur de ſimples „ raiſonnemens, aucun animal ne ſembleroit plutôt devoir „ être mis au rang de ceux qui ſe ſuffiſent à eux-mêmes, „ que le Solitaire : „ cependant comme cet habile Obſervateur paroît douter s'il y a effectivement de tels animaux dans la Nature, je crois devoir dire ici, que je penſe l'avoir démontré par rapport aux *Pucerons*. On a pu voir par la lecture du ſixieme volume des Mémoires de M. de REAUMUR ſur les Inſectes, les diverſes expériences qui ont été faites pour conſtater la vérité de ce fait extraordinaire ; je les ai répétées depuis avec un nouveau ſoin, & les ai pouſſées au point d'avoir élevé ſucceſſivement en ſolitude juſqu'à la neuvieme génération de ces petits Inſectes, comme on peut le lire plus en détail dans les *Obſervations* que j'ai publiées en 1745, ſur ce ſujet intéreſſant *. M. TREMBLEY, très-connu aujourd'hui par ſa belle découverte des Polipes qui, coupés par morceaux donnent autant de Polypes complets, s'eſt auſſi aſſuré qu'il n'y a point d'accouplement chez ces animaux, ſi dignes à tous égards de notre admiration.

* *Traité d'Inſectologie.* Part. I.

C'EST un fait atteſté par divers Auteurs anciens & modernes, entr'autres par HIPPOCRATE & VALLISNIERI, que le Tæ-

(1) Théologie des Inſectes de M. LESSERS, avec les notes de M. LYONET, Tome I, pag. 53, 54, 55.

nia ſe forme dans le fœtus dès le ventre de ſa mere : la maniere dont ce Ver peut ſe communiquer de celle-ci à celui-là, n'a rien d'embarraſſant pour quelqu'un un peu au fait de l'économie animale : nous l'avons déja indiquée ; mais nous la détaillerons ici un peu plus, d'après M. LYONET ; * elle conſiſte à ſuppoſer que l'œuf ou le fœtus de ce Ver eſt extrémement petit, que l'animal le dépoſe dans notre chyle, ce qu'il peut faire aiſément ſi l'iſſue de ſon ovaire eſt près de ſa tête, comme l'eſt celle des Limaces : du chyle il entrera dans la maſſe du ſang de l'homme ou de la femme où ce Ver habite ; ſi c'eſt dans une femme, la communication que ſon ſang a avec le fœtus qu'elle porte, y donnera par la circulation entrée à l'œuf ou au fœtus du Ver, qui y croîtra auſſi-tôt qu'il ſe ſera arrêté à l'endroit qui lui convient ; que ſi l'œuf ou le fœtus du Ver ſe trouve dans la maſſe du ſang d'un homme, la circulation de ce ſang fera paſſer cet œuf ou ce fœtus dans les vaiſſeaux où le ſang ſe filtre, afin d'être préparé à un uſage néceſſaire pour la conſervation de notre eſpece ; & de là on conçoit aiſément comment il peut ſe trouver mêlé dans les parties qui entrent dans la compoſition du fœtus humain.

* Théol. des Inſ. pag. 54

QUESTION III.

Y a-t-il pluſieurs Eſpeces de Tænia ?

LES anciens ont connu trois eſpeces de Vers des inteſtins, les longs & ronds, *teretes*, autrement *ſtrongles* ; les ronds & courts, *aſcarides* ; & les plats ou larges, *lati*. HIPPOCRATE eſt le premier qui ait parlé du Ver plat, il le compare à une peau détachée des inteſtins, *ſpecies ejus eſt velut album intestini ramentum* ; il aſſure qu'il n'engendre point, & il le répete trois à quatre fois ; le même auteur parle auſſi des Vers longs & ronds, *teretes*, qu'il dit produire leur ſemblable.

ARISTOTE, après avoir fait mention des trois eſpeces de Vers qui viennent d'être indiquées, ajoute que les deux premieres n'engendrent point, qu'il n'y a que le Ver plat qui produiſe quelque choſe de ſemblable à la graine de courge. GALIEN admet la même diviſion, mais CELSE omet les Aſcarides. Les Arabes, ſucceſſeurs des Grecs & des Latins dans la Médecine, ont fait auſſi mention de trois ſortes de Vers des inteſtins, les ronds & longs, les larges, & les petits ou grêles, *parvi ſeu graciles*: il ne paroît pas bien clairement qu'ils aient diſtingué les Aſcarides des *Cucurbitains*, qu'ils ont ainſi nommés de leur reſſemblance avec la graine de courge. PIERRE de ABANO, ſurnommé le Conciliateur, qui vivoit environ l'an 1300, ſuit à-peu-près la même diviſion que les Arabes, & paroît confondre les Cucurbitains avec les Aſcarides; il inſinue que ces Vers ſe joignent quelquefois les uns aux autres, & forment ainſi le Ver plat ou le Tænia des Grecs, opinion qui a été adoptée par beaucoup de Savans. GEMMA eſt le premier qui ait donné la figure d'un Tænia; cet Auteur vivoit dans le ſeizieme ſiecle. D'autres veulent que le Tænia ne ſoit point un animal, mais une membrane détachée des inteſtins & pleine de Cucurbitains vivans. MOUFFET embraſſe ce dernier ſentiment; VALLERIOLA, entr'autres, fait de grands efforts pour prouver philoſophiquement que la pituite des inteſtins peut ſe changer en une membrane reſſemblante à ce qu'on appelle *Tænia*. FERNEL fait l'énumération de quatre eſpeces de Vers qui vivent dans les inteſtins, les Strongles, *teretes*, les Cucurbitains, le Ver plat formé de l'union des Cucurbitains entr'eux, & les Aſcarides qu'il déſigne par l'épithete de petits Vers longs & ronds: *Exigui ac tenues, ſimulque teretes* (*Aſcarides appellant*). ALDROVANDE & quelques autres n'en reconnoiſſent avec les Arabes, que de trois eſpeces; mais il me tarde d'en venir à la diviſion de FELIX PLATER, qui eſt la plus célebre.

Voici les deux fameux paſſages qui l'établiſſent : *Per podicem*, dit PLATER, *corpora..... ſed rarò, rejiciuntur, diverſorum generum; e quibus unum faſciam quandam refert, membraneam, inteſtinorum tenuium ſubſ'a·tiæ ſimilem, eorum longitudinem adæquantem, minime tamen, uti illa, cavam, ſed digitum tranſverſum latam, quam la'um Lumbricum appellant, rectius Tæniam inteſtinorum, ſiquidem cum Lumbrico nullam habeat ſimilitudinem, nec uti Lumbricus vivat, aut loco moveatur, ſed tamdiu donec nunc integrum, magno impetu, aut terrore patientis, exiſtimantis inteſtina omnia ſic procidere, vel abruptum elabatur. In quâ faſciâ plerumque lineæ nigræ tranſverſæ, ſpatio digiti ab invicem diſtantes, per totam ipſius longitudinem, & ad formam vertebrarum, in intervallis illis extuberantes, apparent..... Alias vero, aliter formata ejuſmodi Tænia longiſſima, veluti ex portionibus multis cohærentibus, & quæ ab invicem abſcedere poſſunt, conſtare videtur, quas portiones, cum cucurbitæ ſemina quadrata non nihil referant, Cucurbitinum Vermem vocant. Qualis rarius integer, ſed plerumque in plura fruſta diviſus, rejicitur; quæ ſingula privatos Vermes eſſe, Cucurbitinos dictos, crediderunt, licet tantum faſciæ illius abruptæ ſint particulæ.*

TELLES ont été les différentes opinions des Médecins depuis HIPPOCRATE juſqu'à PLATER, touchant la nature & les Eſpeces du Tænia. J'aurois pu m'épargner tout ce ſavant détail qui ne m'appartient pas, & que j'ai tiré de M. le CLERC, ſi je n'avois eu deſſein que d'établir le ſentiment le plus probable; mais j'ai cru qu'on aimeroit à voir en raccourci ce qui a été dit ſur cette queſtion, depuis qu'elle a commencé d'être agitée. Dans la même vue, je pourrois pouſſer plus loin cet extrait, & paſſer aux Auteurs qui ont ſuivi immédiatement PLATER, mais comme ils n'ont rien dit d'abſolument nouveau ni de plus exact ſur ce ſujet, je viens tout d'un coup à M. ANDRY : ce ſavant admet trois ſortes de Vers des inteſtins, *les ronds & longs*,

les ronds courts, *& les plats*, autrement les Strongles, les Aſcarides, & le Tænia, diviſion qui eſt la même que celle des anciens, & au fond la meilleure qu'on puiſſe faire. Il diſtingue le Tænia comme PLATER, en deux eſpeces, mais il les déſigne par des caracteres différens ; il nomme la premiere *le Tænia ſans épine*, la ſeconde *le Tænia à épine* : j'ai ſuffiſamment expliqué dans la ſeconde partie de cette diſſertation, ce que c'eſt que cette épine de M. ANDRY. Il s'agit préſentement de diſcuter ſi la diviſion qu'elle lui a donné lieu d'établir, eſt la plus convenable : je remarque d'abord qu'elle eſt beaucoup plus nette, plus ſimple, moins ſujette à erreur que celle de PLATER, mais il faut convenir en même tems, que ce dernier a entrevu la différence caractériſtique de M. ANDRY, *ces lignes noires tranſverſales en forme de vertebres*, *lineæ nigræ tranſverſæ.... ad formam vertebrarum*, *in intervallis..... extuberantes*, ne ſont certainement autre choſe que nos *corps en maniere de fleurs*, ou nos *véſicules ovales*, que M. ANDRY nomme *les grains rabotcux de l'épine*. La diviſion de PLATER a donc pu donner naiſſance à celle du Médecin François ; une choſe ſeulement embarraſſe dans le paſſage que je viens de citer, c'eſt ce que l'Auteur dit des taches noires, qu'elles ſont diſtantes d'un doigt les unes des autres, *ſpatio digiti ab invicem diſtantes ;* il s'en faut aſſurément de beaucoup qu'elles le ſoient autant ; elles ſont au contraire aſſez ſerrées, comme on peut s'en convaincre en jettant les yeux ſur les figures qu'en ont données MM. le CLERC & ANDRY, ou ſur celles de cette diſſertation ; mais peut-être que dans le Tænia obſervé par PLATER, ces taches n'étoient pas toutes également viſibles, ce qui aura trompé cet Auteur d'autant plus aiſément, qu'il n'étoit pas Obſervateur, & qu'il vivoit dans un ſiecle où on n'y regardoit pas de ſi près ; quoiqu'il en ſoit, il aura toujours la gloire d'avoir le premier diſtingué deux eſpeces de notre Ver. Je reviens à la diviſion de M. ANDRY, elle me paroit ſujette à deux difficultés, la pre-

miere, c'eſt d'exiger une préparation, qui bien que fort ſimple en eſt toujours une ; ce compoſé qu'il nomme l'épine, ne ſe voit que lorſqu'on a fait deſſécher une portion de l'Inſecte ſur un morceau de verre ; & j'ai déja remarqué que j'ai eu des Tænia de cette eſpece, en qui je ne l'aurois point ſoupçonné : la ſeconde, c'eſt qu'il ne paroît pas même clairement par ce que dit M. ANDRY du Tænia *ſans épine*, qu'il en ſoit abſolument dépourvu : voici ſes termes, " l'autre eſpece de Tænia, qui eſt „ la premiere, n'a point d'épine le long du corps.... & la „ ſtructure en eſt toute différente ; pour voir cette ſtructure, „ il faut étendre tout de même ſur un morceau de verre un „ lambeau du Ver, l'y laiſſer ſécher, & enſuite l'examiner à „ travers le verre, qu'on expoſe perpendiculairement au grand „ jour, on y découvre alors dans chaque ventre ou eſpace „ contenu entre les articulations, certaines ramifications de „ vaiſſeaux, dont je ne ſaurois mieux comparer la diſpoſition „ qu'à celle des dents d'un peigne ; ces ramifications ſe ter- „ minent en une eſpece de bouton fait en forme de roſette, „ lequel ſe trouve à l'une des extrémités de chaque ventre : „ ce bouton en forme de roſette n'eſt-il point l'équivalent de nos *corps glanduleux*, ou des *grains raboteux* du Tænia de la ſeconde eſpece * ? Je le ſoupçonnerois volontiers, & je ſouhaiterois fort d'être à portée de vérifier ce doute. Je prie les Naturaliſtes à qui M. HERRENSCHWANDS fournira l'occaſion d'obſerver de ces Tænia, d'y donner l'attention qu'il me paroît mériter : s'il étoit vrai comme je crois m'en être aſſuré que le Tænia de la ſeconde eſpece n'a point les *ouvertures latérales* ou *protubérances mamillaires* qu'on remarque à celui de la premiere *, on auroit un caractere très-propre à les diſtinguer, mais M. ANDRY affirme le contraire : " j'ai cru long-tems, „ dit-il, que le Tænia de la ſeconde eſpece, que j'appelle „ autrement, *Tænia à épine*, n'avoit point de mamelons ; mais „ un nouvel examen m'a convaincu du contraire ; il n'y a „ qu'à conſidérer le Ver de bien près, & pour y mieux

* La prem. de PLATER.

* La ſeconde de PLATER.

„ réuſſir le ſuſpendre dans une fiole pleine d'eau, & le re-
„ garder attentivement à travers la fiole ; on y diſcernera des
„ mamelons très-réels, & ſitués de la même maniere que
„ dans le Tænia ſans épine ; ils ſont moins apparens, il eſt
„ vrai, mais c'eſt toute la différence qui s'y trouve, &c. „
C'eſt encore ſur quoi j'attendrai le concours d'un plus grand nombre d'obſervations avant que de décider.

APRÈS avoir indiqué les deux méthodes qui ont été employées juſqu'ici avec le plus grand ſuccès, pour diviſer le Tænia, ſavoir, celle de PLATER & celle de M. ANDRY, je propoſerai la mienne; elle eſt priſe de la différence très-ſenſible qui s'obſerve entre la longueur des anneaux de quelques Tænia, & celle des anneaux de quelques autres. Le Tænia à épine de M. ANDRY, ou le Tænia de la premiere eſpece de PLATER, a conſtamment les anneaux moins longs, plus ſerrés que celui ſans épine. J'appellerai donc celui-là le Tænia *à anneaux courts*, & celui-ci le Tænia *à anneaux longs*.

MAIS, dira-t-on, le plus ou le moins de longueur qui s'obſerve dans les anneaux de différens Tænia, ne ſeroit-il point une ſimple variété due à quelque circonſtance particuliere, comme à la diverſité de nourriture, de climat, de tempérament & autre ſemblable ? C'eſt l'opinion de M. COULET, Auteur du *Traité Hiſtorique ſur les Aſcarides & le Ver plat*: il ne veut reconnoître qu'une ſeule eſpece de Tænia, & il prétend que ceux qui, comme M. ANDRY & M. le CLERC, en admettent pluſieurs, les trouvent principalement dans leur imagination, *in imaginatione ſua præcipuè inveniunt*, langage déciſif qui lui eſt très-familier ; *plus & minus non mutant ſpeciem*, dit-il plus bas: *nihil autem præter plus aut minus, in quâlibet Lumbrici lati ſpecie de quâ egerunt auctores extitiſſe contendo ; e. g. plures, paucioreſve ſectiones, ſeu Aſcarides eas conſtituentes, quæ longitudinem majorem vel minorem efficiunt ; majus minuſve*

ſpatium inter annulos, quod ſolâ contractione fibrarum cujuſcunque ſectionis producitur; &c. mais ſi le plus ou le moins d'eſpace entre chaque articulation, ou ce qui revient au même, ſi le plus ou le moins de longueur des anneaux dépendoit de l'extention ou de la contraction de leurs *fibres ſpirales*; il devroit ce ſemble arriver que dans un Tænia *à anneaux courts*, il y en eût de conſidérablement plus longs les uns que les autres dans des endroits peu éloignés ou contigus; car on ne voit pas comment la contraction ou la dilatation des fibres, quelle qu'en pût être la cauſe, agiroit d'une maniere plus réguliere, dès qu'on ne ſuppoſe ici que de purs accidents. Or qu'on ſe donne la peine de comparer le Tænia de la ſeconde planche de cette diſſertation, avec celui de la premiere planche de M. le CLERC ou de M. ANDRY, & l'on ſentira bientôt l'inſuffiſance de cette explication, ainſi que de toutes les autres du même genre. Je ne ſais de plus, ſi les Naturaliſtes d'aujourd'hui, trouveront que l'axiome, *que le plus ou le moins ne change pas l'eſpece*, ſoit ici d'un grand poids: ſi on découvroit un Ver en tout ſemblable au Ver-à-ſoie, excepté que ſa taille fût triple ou quadruple, ne mettroit-on aucune différence entre ces deux Vers? ne croiroit-on pas au contraire, devoir faire du premier une nouvelle eſpece qu'on déſigneroit par l'épithete de *très-grande*? Des Obſervateurs célebres ont employé à caractériſer certaines eſpeces d'Inſectes, des différences bien moins conſidérables que celles-ci, & bien plus difficiles à ſaiſir. Il ne faut pas multiplier les eſpeces ſans néceſſité; mais il ne faut pas non plus les confondre: il eſt d'ailleurs des cas où il y a autant d'art que d'utilité à diviſer. Il y a plus, dans l'exemple que j'ai choiſi, j'ai ſuppoſé de part & d'autre une parfaite conformité de ſtructure, ſoit à l'égard de l'extérieur, ſoit à l'égard de l'intérieur; & M. COULET, ni aucun autre Auteur, ont-ils démontré qu'il en ſoit de même de nos deux eſpeces de Tænia? N'avons-nous pas au contraire plus de raiſon d'en douter, après

ce

ce qu'en a rapporté M. ANDRY, qui n'a point encore été réfuté ſolidement ſur cet Article ? Je dis ſolidement, parce que M. COULET l'a entrepris, mais ſans y employer aucune preuve déciſive ; il lui arrive même de commettre une erreur groſſiere, lorſqu'il dit en parlant des *nœuds* qui ſe voient ſur les portions deſſéchées du Tænia à épine de ce Médecin, qu'ils ſont ſimplement occaſionés par l'union des Aſcarides entr'eux : quand il ſeroit vrai, ce que je n'examine pas encore, que le Ver plat ſe formè de cette maniere, ce ne ſeroit jamais dans les articulations que ſe verroient les nœuds de M. ANDRY ; ils ſont conſtamment ſitués dans le milieu de chaque anneau ; ce dont M. COULET auroit pu aiſément ſe convaincre, s'il eût vu de ces Tænia : mais il a voulu parler de qu'il n'avoit jamais eu occaſion de voir ; plein de ſon ſyſtême, il lui eſt arrivé, comme à bien d'autres, de prétendre y tout ramener.

M. le CLERC fait ſur nos deux Tænia une remarque qui mérite attention ; il croit qu'on peut inférer de ce qu'en ont écrit des Auteurs de différentes nations, que la premiere eſpece de PLATER, ou l'eſpece que je nomme *à anneaux courts*, eſt plus rare dans les pays méridionaux que la ſeconde, & que d'un autre côté, celle-ci l'eſt plus dans les pays ſeptentrionaux ; mais on a déja vu dans la premiere partie de cette diſſertation, que M. HERRENSCHWANDS n'a trouvé à Bâle que des ſujets travaillés du Tænia à anneaux longs, tandis qu'à Morat & dans notre ville, il n'en a fait ſortir que de l'eſpece *à anneaux courts*. La ſuite des expériences de ce Médecin, fera mieux connoître ce qu'on doit penſer de l'obſervation de M. le CLERC.

QUESTION IV.

Le Tania eſt-il un ſeul & unique Animal, ou une chaîne de Vers ?

LA queſtion précédente a déja préparé à celle-ci ; nous y avons vu que dès le commencement du quatorzieme ſiecle, on ſoupçonnoit que le Tænia étoit formé d'un aſſemblage de Vers, nommés par les Arabes *Cucurbitains*, de leur reſſemblance avec la graine de courge ; mais quoique cette opinion eût été ſuivie par beaucoup d'Auteurs, aucun, que je ſache, avant le célebre VALLISNIERI, n'avoit entrepris de la prouver. L'autorité d'un auſſi grand Obſervateur n'a ſans doute pas peu contribué à accréditer cette opinion, qui ſeroit peut-être tombée d'elle-même, ſi elle ne l'eût eu pour défenſeur. J'entreprens ici de la combattre, & de montrer, que VALLISNIERI s'en eſt laiſſé impoſer ; je me flatte qu'on me fera la grace de croire que c'eſt uniquement l'amour de la vérité qui m'inſpire, puiſque perſonne d'ailleurs ne reſpecte & n'admire VALLISNIERI plus que je le fais.

LES principaux argumens ſur leſquels notre ſavant Naturaliſte s'appuie, ſe réduiſent, ſi je ne me trompe, à ces trois. 1°. Les anneaux du Tænia après avoir été ſéparés les uns des autres, lui ont paru capables des mêmes mouvemens que les Vers ſans jambes ont coutume de ſe donner. 2°. Il croit avoir découvert à l'extrêmité antérieure de ces anneaux deux eſpeces de crochets, leſquels vont s'inſérer dans deux petites foſſes qu'on obſerve à l'extrêmité poſtérieure de l'anneau qui précede. 3°. Il n'a pu appercevoir de vaiſſeau continu d'un bout à l'autre du Tænia : examinons chacun de ces argumens en particulier, en ſuivant la traduction latine que M. le CLERC nous a donnée des principaux endroits de l'ouvrage Italien de notre

Auteur, relatifs à la queſtion dont il s'agit, & auxquels je prie le lecteur de faire attention.

Attente autem obſervavi horum Vermium qui ſoli vel ſoluti, nullique alii Vermi adhærentes erant, nullum ullatenus differre ab illis qui, adunati, longam catenam.... pro uno longiſſimo Verme habitam conſtituebant. Hi vero aliorum Vermium apodon more, ſupra menſam incedebant, fibras ſcilicet ſuas criſpantes, corpuſque proferentes, modo fibras eaſdem laxantes & producentes, modo ipſas in arcûs formam flectentes, ut unda levi vento commota. Ubi ipſorum itineri obex quiſpiam occurrebat, cæcorum more, ad eum offendebant; tumque pars corporis eorum anterior dilatabatur, poſterior coarctabatur; nec totâ corporis mole, ut alio tenderent, dextrorſum vel ſiniſtrorſum convertebantur, ſed veluti caudâ in caput mutatâ, ſeu puppi in proram verſâ retrogrediebantur, invertentes ſcilicet fibrarum motum & tam facile retroincedentes, quam antea progrediebantur, quaſi caput in utroque corporis extremo poſitum habuiſſent.... Eorum Vermium, continue VALLISNIERI, *plures in aquam conjici, eoſque diverſiſſimis motibus ibidem agitatos vidi. Notandum autem, non eos duntaxat Vermes, qui ſoli, vel ſoluti excreti fuerant, hoc modo in aquâ ſeſe moviſſe, ſed idem etiam contigiſſe ſingulis ſolii Andryani annulis, ita ab ipſo vocatis, a ſe invicem manu meâ disjunctis, vivis adhuc & ſeſe moventibus, quin omnia experimenta a me jam memorata, aliaque poſthac adferenda, in Vermes hoſce, cùm ſolos excretos, tum catenatim ſibi invicem adhærentes disjunctoſque poſtmodum, eodem ſemper ſucceſſu indiſtincte facta ſunt, &c.*

TOUT ce qu'on vient de lire des mouvemens que ſe donnent les portions du Tænia, je l'ai obſervé ſur celles de mes Vers aquatiques qui peuvent être multipliés, pour ainſi dire, de bouture. J'ai vu des portions de ces Inſectes, longues de demi-pouce, & d'autres qui avoient à peine demi-ligne, ſe

mouvoir comme ſi elles euſſent été des Vers parfaits, quoique néanmoins elles n'euſſent point encore commencé à ſe completter : je puis dire plus ; après avoir coupé la tête à un Ver de cette eſpece, j'ai vu le tronc faire effort pour s'enfoncer dans la boue, & parvenir à s'y cacher à mon grand étonnement ; j'ai obſervé à-peu-près la même choſe dans des morceaux de Vers de terre. Ce n'eſt donc pas un argument concluant en faveur du ſyſtême de VALLISNIERI, que celui qu'il tire des mouvemens que ſe donnent les anneaux ou les prétendus Vers dont il croit qu'eſt formé le Tænia ; ces mouvemens prouvent ſeulement que le principe de vie eſt répandu dans cet Inſecte, ainſi que dans ceux qui reviennent de bouture, univerſellement par tout le corps : il en eſt de même du *Millepié* terreſtre, dont S. AUGUSTIN parle avec tant d'admiration dans *la cité de Dieu*, & que VALLISNIERI a auſſi beaucoup admiré ; mais pourquoi cet habile Obſervateur, après avoir reconnu ce dernier Inſecte pour un ſeul & unique Animal, a-t-il voulu que le Tænia fût formé d'une ſuite de Vers accrochés les uns aux autres, puiſque tous deux lui ont offert le même phénomene ? La raiſon n'en eſt pas difficile à trouver. Premierement, VALLISNIERI avoit d'autres argumens que celui-ci, qui lui paroiſſoient établir cette formation du Tænia. En ſecond lieu, il étoit perſuadé, comme il nous le dit lui-même, que des portions de quelque Animal que ce ſoit, ſéparées du tout dont elles faiſoient auparavant partie, ne ſauroient vivre long-tems ; ce qu'il prouve par l'exemple du Millepié dont j'ai parlé. Or TISON aſſure que les portions du Tænia continuent de vivre après leur ſéparation du corps de l'Animal. *Ego quoque hoc facile crediderim*, dit là-deſſus VALLISNIERI..... *quando quidem ſingulæ hæ partes unus veruſque ſunt Vermis.... Scolopendram terreſtrem, fruſtatim diſſectum, vivere, imo quamlibet ejus partem, à toto diviſam, incedere, & ab objectis periculis ſibi quadantenus cavere novi..... Sed novi etiam vitæ hujuſce brevem eſſe durationem, mirabileque iſtud phænomenon brevi ceſſare. Dico*

igitur partes quaſcunque, ab uno ſoloque Verme, tanquam à toto ſuo divulſas, nec creſcere vel augeri, nec per multum tempus vivere poſſe, ut experimento .... conſtabit, ſi hujuſmodi Inſecta, menſæ impoſita, diſſecare voluerimus. Mais ſi VALLISNIERI eût été conduit à pouſſer plus loin cette expérience, & à la tenter ſur diverſes eſpeces d'Inſectes, comme l'a fait M. LYONET *, il auroit appris qu'il y en a beaucoup qui, après qu'on leur a coupé la tête, ou qu'on les a mis en pieces, non-ſeulement continuent à ſe mouvoir pendant un tems conſidérable; mais dont chaque partie, ce qui eſt plus ſurprenant, ſemble donner des marques de ſentiment & de connoiſſance. M. LYONET a vu le corps d'une Chenille ſans tête, marcher quelques jours après l'avoir perdue, quand il la touchoit, elle faiſoit les mêmes mouvemens qu'elle faiſoit en cas pareil lorſqu'elle l'avoit encore; & pour peu qu'il continuât, elle prenoit la fuite. Il a vu le tronc du corps d'un Ver de terre, qu'un Inſecte aquatique avoit bien raccourci d'un tiers à chaque bout, vivre dans l'eau plus d'une ſemaine après : venoit-il à le toucher? il ſe mettoit d'abord en mouvement & ſe retiroit au plus vîte. Il a vu le corps d'une Guêpe s'agiter trois jours après avoir été ſéparé du corcelet : quand il tenoit la partie antérieure de cette Guêpe, elle mordoit dans tout ce qu'il lui préſentoit; & lorſqu'il touchoit au corps, il faiſoit d'abord ſortir ſon aiguillon, & le dardoit de tous côtés & en tout ſens, comme pour tâcher de le piquer. A ces expériences de M. LYONET, & à celles que j'ai déja eu occaſion de rapporter ci-deſſus, j'en joindrai quelques autres qui ne ſurprendront peut-être pas moins. J'ai conſervé en vie pendant environ trois mois, des vingt-quatriemes & des vingt-ſixiemes parties de mes Vers aquatiques qu'on multiplie en les coupant par morceaux; au bout d'un ſi long eſpace de tems, aucune de ces portions n'avoit pris de nourriture, cependant elles ſe donnoient tous les mouvemens que ſe donnent les Vers de cette eſpece, qui ne viennent que d'être coupés. J'ai vu des.

* Théologie des Inſectes. T. II, p. 84 & 85.

portions plus longues d'une autre ſorte de Ver d'eau douce, vivre plus de ſix mois ſans tête, & conſerver pendant tout ce tems-là, le ſentiment; elles l'avoient même ſi délicat que pour peu que je les touchaſſe, elles remuoient : quelquefois elles rampoient à la maniere des Vers ſans jambes, d'autres fois elles frétilloient comme des Anguilles; l'expérience a été pouſſée encore plus loin ſur une moitié de Vers de terre; celle dont je veux parler a vécu plus de neuf mois ſans ſe completter; & malgré un ſi long jeûne, elle ne paroiſſoit pas avoir beaucoup perdu de ſa vigueur : à la vérité elle étoit preſque toujours immobile, repliée ſur elle-même; mais dès que je la poſois ſur ma main, elle s'agitoit & ſe mettoit en mouvement, elle s'enfonçoit ſous terre comme auroit fait un Ver entier.

M. COULET nie formellement que les anneaux ou portions du Tænia *, après qu'elles ont été ſéparées du corps, aillent à reculons, ainſi que VALLISNIERI l'a raconté : il aſſure au contraire, que quelqu'obſtacle qu'on oppoſe à leur marche, on ne les voit jamais retrograder : *Nullum unquam*, dit-il, *retroincedentem, vel retrogredientem conſpexi, qualiſcunque fuerit obex quem in progreſſu ſuo offenderunt* : il ajoute, *Error eſt non minus gravis, quam oculo ipſo detegendus, ullum eſſe animal, quod proprie & naturâ ſuâ retrorſum incedat; ita ut non poſſit niſi contra hanc naturam antrorſum progredi. Quis enim non videt id ſolummodo tribuendum eſſe timori, quo à minimis objectis, uti Cancri, vel Scolopendria terreſtria, aliaque ejuſmodi perce.luntur, vel ad alium quemcunque finem, qualis eſſe poteſt ſimplex victûs comparatio? &c.* Si notre Auteur eut connu le Fourmilion ordinaire, il ſe ſeroit peut-être épargné tout ce raiſonnement, qu'il pouſſe beaucoup plus loin que la choſe ne paroît le demander; mais nous verrons ailleurs qu'il a un intérêt particulier à ce que les prétendus Cucurbitains ne reculent point : je paſſe au ſecond argument de VALLISNIERI.

* pag. 172 de ſon Traité ci-deſſus.

Sunt omnes iſti annuli (vel potius omnes iſti Vermes) dit-cet illuſtre Obſervateur, *uno modo fabricati.... In ſingulorum utroque latere ſuperiori aſſurgunt duæ minimæ prominentiæ, quæ digitis ſubtus preſſæ, cornicula quæpiam, ſeu uncinos, ſpinulaſve contortas, microſcopii ope conſpicuas promunt. His uncinis tenaciter uniuntur parti inferiori antecedentis annuli ſeu Vermis, quæ ſcilicet aliis Vermis pars poſtica eſt, cui inſculpti ſunt ſcrobiculi quidam, corniculis, uncinisve recipiendis deſtinati.* Et plus bas, dans ſa réponſe à TISON : *Harum ſpinarum, ut ſuperius jam monui, uſus eſt, non quidem ut alimentum exſugant, ſed ut ipſis, quaſi totidem uncis, inteſtino Vermes firmiter adhæreſcere poſſint, ne cum fæcibus foras abripiantur. Hunc uſum libenter admitto, cum haud abſimilem ſpinarum armaturam viderim, in capite Vermium qui intra ovium, caprarum, &c. frontem & naſum inveniuntur, ut & in brevibus equorum.... Vermibus, quibus hæ ſpinæ, in eundem finem, ſingulos circumdant annulos.., Verum ego ſpinis.... Cucurbitinorum noſtrorum..... uſum alium aſſigno; has nimirum ſpinas ideo factas fuiſſe obſervo, ut, occaſione datâ, Vermes noſtri, earum ope, ſe invicem, veluti mordicus, apprehendant, atque ita, ſtricte adunati, alii aliis catenatim adhæreſcant.*

ICI notre illuſtre Auteur nous fournit un exemple remarquable de ce que peut la prévention en faveur d'un ſyſtême ; qui ne croiroit à entendre la deſcription qu'il fait des crochets dont l'extrêmité antérieure de chaque anneau eſt, ſuivant lui, pourvue, que rien n'eſt moins douteux que leur exiſtence ? Cependant il eſt certain que VALLISNIERI s'en eſt laiſſé impoſer, comme bien d'autres, par deux eſpeces de petites cornes mouſſes qui paroiſſent ordinairement à une des extrêmités des anneaux lorſqu'on vient à les déſunir ; ces cornes ſont de ſimples inégalités produites par l'effort qui ſe fait dans le moment de la ſéparation. MM. ANDRY & COULET l'ont très-bien prouvé ; „ voici, dit le premier, ce qui ſe remarque

„ quand on ſépare les anneaux les uns des autres en les
„ tirant avec les deux doigts ; on voit dans la portion où
„ l'autre eſt emboîtée , un petit enfoncement au milieu de
„ l'extrêmité qui ſervoit d'emboîture ; cet enfoncement com-
„ me on le reconnoît en l'examinant , n'eſt qu'une petite
„ foſſe , que la portion détachée laiſſe dans l'endroit où elle
„ tenoit , à-peu-près comme la tige d'un œillet , lorſqu'on
„ la caſſe dans les nœuds où elle eſt emboîtée , laiſſe voir dans
„ ces nœuds une petite cavité , qui eſt le lieu de l'emboîture :
„ il arrive auſſi quelquefois..... que cette extrêmité emboîtée
„ étant dégagée de celle qui la recevoit , paroît avoir comme
„ deux cornes vers les côtés , ce qui vient d'une déchirure
„ qui ſe fait preſque toujours en cette occaſion ". M. COULET n'eſt pas ici moins exact : *Vidit clariſſimus* VALLISNIERUS , dit-
* Pag. 184. il , * *eminentias..... quæ certiſſime nihil aliud erant , præter partes dilaceratas , quæ plures inæqualitates formabant. Si autem accidit , ut omnes.... ab utroque anterioris partis latere ſitas obſervaverit , id certo certius veniebat ex ſolâ diſſociatione extremitatis illius partis a parte inter illas ſitâ , quas ſic derelictas & diſruptas , pro uncinis habuit. Supponendum enim eſt , partem illius extremitatis vere mediam , firmius hærere , quam laterales poſſunt.... Vis reſiſtentiæ in mediis certe longe major eſt ; proindeque altius demiſſiuſve , optime abrumpi poſſunt , quam laterales , quæ minus reſiſtunt.* Enfin , s'il eſt néceſſaire que je joigne mon témoignage à celui de ces Auteurs , je dirai que j'ai obſervé la même choſe ſur les portions de Tænia que j'ai examinées.

MAIS quand on accorderoit à VALLISNIERI que les inégalités en queſtion ſont de véritables crochets , en feroit-il beaucoup plus avancé ? Je ne le crois pas ; car en premier lieu , pour que ces parties puſſent être propres aux uſages qu'il leur a aſſignés , il faudroit de néceſſité qu'elles fuſſent formées d'une matiere dure & analogue à celle des crochets des Vers dont

dont parle l'Auteur, & auxquels il les compare : or il n'y a rien ici d'approchant ; les prétendus crochets du Tænia ſont purement charnus, ils ne ſauroient faire la moindre réſiſtance. En ſecond lieu, quand ils auroient la dureté requiſe, les petites foſſes que VALLISNIERI dit deſtinées à les recevoir, ſeroient-elles fort néceſſaires ? N'auroient-ils pas aſſez de priſe par eux-mêmes pour pouvoir ſe paſſer de ce ſecours ? En troiſieme lieu enfin, comment imaginer que ces crochets aillent toujours ſe loger exactement dans ces alvéoles ? Venons au troiſieme argument.

In iſtorum Vermium, ante aliquot horas mortuorum,.. pluribus, oculo..... conſpiciebantur ſplendentes ramuli candidiſſimorum vaſorum, toto ipſorum..... corpuſculo..... diſperſorum. Hi autem ramuli è quodam trunco.... qui per medium diſcurrebat Vermis dorſum, oriebantur..... At diligenter inſpexi an truncus medius intra proprios limites annuli..... reipſâ terminaretur ; an vero pergeret ad ultimas uſque fibras ejus partis ſuperioris & inferioris..... ità ut continui omnes eſſent canales iſti ; ſed eum prius terminari obſervavi, quam illuc ab ullâ parte accederet.

CETTE preuve anatomique n'eſt point auſſi concluante en faveur de notre Auteur, qu'elle lui a paru l'être. MALPIGHI a obſervé la même particularité dans le Ver-à-ſoie. Le cœur de cet Inſecte, ou la grande artere, lui a paru ſe partager en autant de parties qu'il y a d'anneaux. J'ai encore mieux vu ce fait ſingulier dans mes Vers aquatiques qui ſe multiplient par la ſection (1). En conclurons-nous néanmoins que ces diverſes eſpeces d'Inſectes ſont formées d'une ſuite de Vers ? Tout au plus en pourroit-on inférer qu'il s'y trouve autant de cœurs que d'anneaux, & c'eſt ce qu'a fait MALPIGHI. Mais

(1) Voyez la premiere Obſervation de la ſeconde Partie de l'ouvrage que j'ai publié ſur les Inſectes.

M. de REAUMUR (1) ne laiſſe pas même la liberté de former une telle conjecture. Il a fait injecter ce viſcere, ſoit dans le Ver-à-ſoie, ſoit dans d'autres Chenilles, & il l'a trouvé dans toute ſon étendue d'un diametre égal, & l'injection a paſſé d'un bout à l'autre. Il ne s'agiroit donc que d'injecter auſſi le Tænia pour décider la queſtion qui nous occupe, & achever de détruire le ſyſtême de VALLISNIERI. Heureuſement le célebre M. WINSLOW l'a fait, comme le démontre une Lettre que ce Savant Académicien a écrite à M. ANDRY (2), & dont voici l'extrait. „ Le vaiſſeau de communication que j'ai découvert „ dans le ſolitaire..... conſiſte..... en un conduit uniforme „ très-délié & tranſparent, lequel par le moyen de ma loupe, „ m'a paru du diametre d'une petite ſoie de Cochon ; il con- „ tenoit une liqueur très-claire, pareille à celle que j'ai vue „ autrefois dans les vaiſſeaux ſanguins des Limaçons, des Li- „ maces, & même des Vers de terre. J'ai injecté dans ce „ vaiſſeau..... une matiere très-coulante..... & en pouſſant „ cette matiere, je l'ai vue enfiler ce même conduit ou vaiſ- „ ſeau en ligne droite, tout le long du Ver, préciſément „ entre les deux bords, ſous la membrane externe, ſans être „ arrêtée par les nœuds ou jointures, dont ce Ver paroit „ entrecoupé, &c. M. ANDRY dit là-deſſus : Que répondront „ à ce témoignage de M. WINSLOW ceux qui veulent que le „ Ver Solitaire ſoit, non un ſeul Ver, mais une chaîne de „ Vers, qui ſe tiennent attachés les uns aux autres „ ? Effectivement, il eſt difficile de rien oppoſer de raiſonnable à une expérience ſi déciſive. L'Auteur de la diſſertation ſur le *Tania ſecunda Plateri*, entreprend néanmoins d'y répondre ; mais ce qu'il dit à ce ſujet, n'eſt au plus qu'ingénieux ; il imagine que le canal de communication dont il s'agit, eſt une ſorte de lien qui ſert à mieux unir les Cucurbitains entr'eux, & qui forme

(1) *Mém. pour ſervir à l'Hiſtoire des Inſectes*, Tome I, page 161 *de l'Edition de Paris.*

(2) *De la génération des Vers dans le corps de l'homme*, Tome I, troiſieme Edition, Paris 1741, page 252.

ainſi du Tænia, comme un *corps civil*, dont tous les membres ſont étroitement liés par certaines loix * ; mais écoutons-le parler lui-même ; *argumenta pro pluralitate Vermium facile præponderant, ut cuivis attento lectori patebit. Sed unicum excitat dubium ille canalis longitudinalis ad finem in utroque latere poſitus, & per totum tractum Tæniæ pergens, qui aliquo modo pro unitate pugnare forſan videbitur. Hoc autem me non movet, ſed potius ad hanc manuducit ſententiam ; tota nimirum Tænia unum efficit quaſi civile corpus arcte inter ſe certis legibus junctum : commodius & tutius vivunt Vermes, quando hoc vinculum integrum manet. Avulſum internodium non poteſt impedire, quominus quacunque vi medicamentorum, vel per alium caſum, è ſua ſede abripiatur, & cum excrementis foras ejiciatur, &c.*

* Page 17.

Je ne ſais ſi Vallisnieri auroit cherché, comme l'Auteur que je viens de citer, à éluder la force de l'argument pris du vaiſſeau de communication obſervé dans le Tænia. A en juger par ce qu'il dit là-deſſus, touchant M. Andry, on pourroit croire que s'il ne s'étoit pas d'abord rendu, du moins auroit-il été bien ébranlé. Il reproche à celui-ci, de ce qu'après avoir vu qu'il n'y a point de vaiſſeau de communication dans le Tænia (1), il n'a pas compris que ce n'étoit pas un ſeul & unique Animal : *Non habent*, dit notre illuſtre Obſervateur, *Vermes iſti Cucurbitini, nec habere poſſunt, quando adunantur, ductum ullum internum, qui omnibus, aut pluribus ſit communis, quia licet catenatim uniti, unum Animal non conſtituunt, ſed plura. Talem ductum, qui à capite ad caudam pertingeret, nullum vidit Dominus* Andry, *ut ipſemet fatetur ; quod cum animadverteret, eo ipſo intelligere, aut ſaltem ſuſpicari debuit, ſolium illud ſuum non unum fuiſſe Animal.* Renverſons ce raiſonnement, & appliquons-le à notre Auteur, c'eſt préciſément le cas.

(1) Vallisnieri n'avoit pu voir que les premieres éditions du Livre de M. Andry : ce n'eſt que dans la derniere, dans celle de 1741, dont je me ſuis ſervi, que ſe trouve la découverte de M. Winslow.

JE pourrois en demeurer là à l'égard de VALLISNIERI ; puiſque je crois avoir déja ſuffiſamment prouvé la fauſſeté de ſon hypotheſe ; mais comme il ſe trouve des gens chez qui l'autorité tient ſouvent lieu de raiſon, & que celle de VALLISNIERI eſt d'un très-grand poids, je vais tâcher de ne leur laiſſer aucun refuge.

LES anneaux du Tænia, comme ceux de la plupart des Vers, vont toujours en diminuant à meſure qu'ils approchent des extrêmités, c'eſt un fait fondé ſur l'obſervation ; on a vu des Tænia dont un des bouts ſe terminoit par un fil très-délié, & qui dans le milieu du corps avoient environ demi-pouce de largeur : tel eſt le Tænia qui eſt repréſenté dans la ſeconde Planche de cette diſſertation, tel eſt celui dont M. ANDRY a donné la figure dans la Préface de ſon livre ſur les Vers, tels ſont pluſieurs autres qu'il eſt inutile d'indiquer. Maintenant je demande aux partiſans de VALLISNIERI comment les prétendus Cucurbitains ſavent ſe ranger avec tant d'ordre & de ſymmétrie, qu'ils forment un tout continu qui augmente ou diminue de dimenſion par degrés ? Conviennent-ils entr'eux que les plus petits occuperont les premiers rangs, ceux qui ſont un peu plus grands, les ſeconds, & ainſi des autres ſucceſſivement ? M. le CLERC qui eſt un de ceux qui ont embraſſé avec le plus de chaleur le parti de VALLISNIERI, ne ſatisfait nullement à cette difficulté ; il ſe contente de dire que par cet arrangement des Cucurbitains, la chaîne, ou le tout qu'ils compoſent, acquiert plus de force qu'il n'en auroit autrement : *Hac ratione..... vis agminis multo eſt fortior quam ſi parvuli cuncti uno in loco ſoli inter ſe conjuncti, ipſum vel ducerent vel clauderent.* Peut-être y auroit-il moyen de réſoudre la difficulté en queſtion, & VALLISNIERI lui-même ſemble la prévenir, lorſqu'il dit : *Adunati quidem dum ſunt Vermes noſtri, formam quandam longiſſimi Vermis, capite caudâque donati, repræſentant ; quia nimirum gradatim majores minoribus, minores*

grandioribus agglutinantur, ſecundum uncinorum & ſcrobiculorum, quorum ope junguntur, proportionem ad ſe invicem. Mais ici, en voulant éviter Charybde, on tombe dans Scylla: qu'on ſe repréſente, ſi l'on peut, les obſtacles que les prétendus Cucurbitains auroient à ſurmonter pour ſe joindre de la maniere que l'indique VALLISNIERI: que d'années ne leur faudroit-il pas pour former ainſi un Tænia de pluſieurs aunes? Cependant des Auteurs dignes de foi, VALLISNIERI lui-même nous aſſurent que cet Inſecte exiſte déja dans le fœtus. Allons plus loin, ſuppoſons un Tænia, pour ainſi dire, décompoſé en autant de pieces qu'il a d'anneaux, mêlons toutes ces pieces enſemble; comment, je vous prie, parviendront-elles à ſe réunir, & à former un Tænia tel que le premier? Pour cela il faudroit qu'une main bien habile concourût à cette récompoſition; car pour le dire en un mot, c'eſt preſque vouloir que des caracteres d'imprimerie jettés au haſard, ou mûs pendant un certain tems, formaſſent une *épigramme* ou un *ſonnet*; mais, dira-t-on, c'eſt outrer les choſes que de les prendre ſous ce point de vue: examinons ſi ce reproche eſt fondé.

QUELLE fin notre Auteur aſſigne-t-il à cette union des Cucurbitains entr'eux? Il conjecture qu'ils ſe diſpoſent ainſi pour ſe dérober plus facilement à ce qui pourroit leur nuire. Il les compare aux Rats, qui, ſuivant ELIEN, s'accrochent les uns aux autres lorſqu'ils veulent paſſer un fleuve à la nage. Il les compare encore aux Abeilles prêtes à eſſaimer, & qu'on fait compoſer alors des grouppes ou des maſſes de forme irréguliere, ſuſpendues aux gâteaux. *Quidni itaque & Cucurbitini noſtri*, demande là-deſſus VALLISNIERI, *noxios ſuccos, inteſtinis noſtris impluentes evitaturi, fugam meditentur, unaque omnes ſtrictiſſime jungantur, cum ut à venenato humore univerſi facilius ſibi, eâ ratione, caveant, tum ut tutius proficiſci queant?* VALLISNIERI veut donc que les prétendus Cucurbitains ſe joignent les uns aux autres, & forment le Tænia avec autant de fa-

cilité & de promptitude, que les Abeilles ſe diſpoſent tantôt en maniere de chaîne, tantôt en maniere de grappes, ou d'autres façons : *Noxios ſuccos vitaturi frigam meditantur, unaque omnes ſtrictiſſime junguntur.* Mais qu'il y a loin de cet arrangement des Abeilles à celui des pieces qui entrent dans la compoſition du Tænia ! Les Abeilles s'accrochent les unes aux autres par leurs pieds. Chaque pied eſt garni de deux paires de crochets écailleux dont la pointe eſt très-fine. Les anneaux du Tænia ſont aſſemblés par le moyen d'une membrane qui a du reſſort ; cette membrane forme autour de chaque articulation comme une eſpece de rebord ou de nœud, analogue à ceux d'un roſeau : aſſemblage qui a tant de force qu'il eſt quelquefois plus aiſé de rompre le Tænia dans le milieu d'un anneau que dans l'articulation même, ainſi que VALLISNIERI & COULET l'ont remarqué. Quel rapport, je vous prie, entre ces deux genres d'union ? Et comment admettre que la derniere s'opere auſſi facilement & auſſi promptement que notre Auteur le laiſſe entendre, & que le demande la fin qu'il lui aſſigne ? Accordons-lui & ſes crochets & ſes alvéoles : donnons aux uns & aux autres la forme la plus avantageuſe ; il eſt aiſé de voir que les difficultés ne ſont pas levées. C'eſt dans les inteſtins que ſe doit faire cette jonction ; les inteſtins ſont, comme on ſait, un long tuyau continu, qui forme une infinité de plis & de replis. Dans ces cavités tortueuſes, eſt-il bien facile aux prétendus Cucurbitains de s'unir en un corps ? De plus, les inteſtins ſont doués d'un mouvement qu'on nomme *vermiculaire* ou *périſtaltique*, dont ils ſont ſans ceſſe agités. Ils participent encore à ceux de toute la machine ; ces divers mouvemens n'apportent-ils aucun obſtacle à la formation du Tænia ? Enfin, les Cucurbitains eux-mêmes ſont preſque toujours en action ; leurs mouvemens ſe diverſifient d'une infinité de manieres ; *eos diverſiſſimis motibus agitatos vidi*, dit notre ſavant Naturaliſte. Les uns ſe portent d'un côté, les autres d'un autre. *Quoquo verſum incedebant.* Les uns vont en avant,

les autres à reculons, *veluti caudâ in caput mutatâ, retrogrediebantur*. Au reſte, cette objection tire, comme l'on voit, ſa principale force, du lieu où vit le Tænia; car ſi l'on ſuppoſoit des portions de ce Ver dans un lieu où elles puſſent demeurer raſſemblées les unes auprès des autres pendant un certain tems, il ne ſeroit pas impoſſible qu'elles parvinſſent à s'unir par une eſpece de greffe analogue à celle qui unit pluſieurs portions du Polype. Il ſeroit à ſouhaiter qu'on pût tenter ce genre d'expérience ſur notre Tænia, mais la choſe me paroît bien difficile.

A toutes les objections que je viens de propoſer contre le ſyſtéme de VALLISNIERI, j'en joindrai une autre qui ne le cede en force à aucune des précédentes; je veux parler de celle que nous fournit la découverte de la tête du Tænia *à anneaux courts*. En effet, dès que le premier anneau d'une des extrémités a des parties qu'on ne trouve pas aux autres anneaux, & que ces parties ſont faites comme celles qui ſont deſtinées à ſucer, il eſt bien évident que cette longue chaîne n'eſt pas compoſée d'une ſuite d'anneaux ſemblables; & dès que le premier anneau de la chaîne a ſeul les parties propres à ſucer, il n'eſt pas moins évident que cet anneau eſt chargé de nourrir tous les autres, & qu'il eſt la tête (1).

LES partiſans de VALLISNIERI, pour tâcher d'éluder la force de ce raiſonnement, accorderont peut-être que le Tænia, dans lequel j'ai découvert une tête, eſt bien un ſeul & unique Animal, mais ils nieront qu'il en ſoit de même du Tænia *à anneaux longs*, ou de celui qu'a obſervé VALLISNIERI.

(1) M de REAUMUR, à qui j'ai communiqué cette Diſſertation avant que de la rendre publique, a jugé l'argument tiré de la tête du Tænia un des plus forts qu'on puiſſe alléguer contre l'opinion de VALLISNIERI, qui lui a paru d'ailleurs ſolidement combattue par tous les autres raiſonnemens que j'ai rapportés.

CETTE réponſe peut paſſer pour le dernier retranchement de la chicane, elle ſuppoſe du moins un fait bien étrange; c'eſt qu'il y ait dans la nature un Genre de Ver, qui a ſous lui deux Eſpeces, dont l'une eſt formée comme à l'ordinaire, d'une ſuite d'anneaux, & dont l'autre eſt formée d'une ſuite de Vers entés les uns au bout des autres. Je conviens que la ſingularité de cette idée n'eſt pas une raiſon ſuffiſante pour la faire rejetter: il eſt des faits bien prouvés qui ne ſont pas moins extraordinaires que celui qu'on avance ici; mais ce Tænia de VALLISNIERI, qu'on oppoſe à celui que j'ai obſervé, montre auſſi une tête, & même aſſez ſemblable à celle du Tænia *à anneaux courts*; c'eſt du moins ce qu'il eſt permis de conclure de l'obſervation de M. ANDRY, que j'ai rapportée à la fin de la ſeconde partie de cette diſſertation. Il eſt vrai que cette obſervation n'eſt pas auſſi bien conſtatée qu'il ſeroit à déſirer, mais elle ne laiſſe pas de mériter beaucoup d'attention, principalement par ſa conformité avec celle du même genre que j'ai eu le bonheur de faire ſur le Tænia de la ſeconde eſpece.

†† JE terminerai cette diſcuſſion, déja trop longue, par un paſſage aſſez remarquable d'une Lettre que M. de REAUMUR m'écrivit le 17 d'Août 1747.

" L'OBSERVATION de la tête du Tænia ne laiſſe aucun lieu
„ à la chicane. La ſeule qui pourroit être faite, le pourroit
„ être par ceux (& autant que je puis m'en ſouvenir, VAL-
„ LISNIERI eſt de ce nombre,) qui conviennent qu'il y a
„ de véritables Vers plats dans le corps humain, dans les
„ Poiſſons, comme dans les Tanches, & d'une grande lon-
„ gueur, & que la ſuite des anneaux appartient au même
„ Inſecte; mais ces mêmes Auteurs veulent qu'il y ait auſſi
„ des aſſemblages de Vers qui imitent un ſeul Ver; ils nieront
„ peut-être, que celui à qui vous avez vu une tête ſoit de
„ ces

„ ces derniers. Il n'eſt pas à deſirer que les Tænia ſoient plus „ communs dans les Hommes qu'ils ne le ſont ; le contraire „ eſt à ſouhaiter, & il le ſeroit que tous ceux dont ils ſeroient „ délivrés fuſſent remis à des Obſervateurs tels que vous. Il „ me ſemble qu'on ne peut guere nier que les Vers Cucur- „ bitains ne s'attachent quelquefois les uns aux autres ; je crois „ avoir lu ſur cela des Obſervations que je n'oſerois croire „ fauſſes ; mais pour les croire vraies, je voudrois les tenir de „ vous. Vous ne vous ſeriez pas contenté de conſtater le fait, „ vous auriez examiné comment ces Vers s'uniſſent, & ſi c'eſt „ avec une régularité, qui puiſſe donner les apparences d'un „ Ver compoſé de pluſieurs anneaux, s'il n'y a pas des irré- „ gularités qui décelent la jonction faite, pour ainſi dire, „ par art „.

J'IGNORE quelles étoient ces Obſervations que M. de REAUMUR *n'oſoit croire fauſſes* : j'avois, ſans doute, négligé de le lui demander ; car je ne trouve rien de plus ſur ce ſujet dans le recueil de ſes lettres : mais ſi l'on ſuppoſe que ces obſervations ont été bien faites, il en réſulteroit, que les anneaux du Tænia de l'eſpece dont il s'agit, ont une certaine tendance à ſe réunir les uns aux autres quand ils ont été ſéparés, & qu'ils conſervent encore tout leur mouvement. Je répéterai ici néanmoins ; que pour que j'admiſſe une ſemblable greffe entre les anneaux, il m'en faudroit les preuves les plus rigoureuſes. Je crois avoir aſſez fait ſentir l'extrême improbabilité d'une pareille greffe.

APRÈS avoir réfuté le ſyſtême de VALLISNIERI, je devrois paſſer maintenant à l'examen du livre de M. COULET : l'approbation dont M. BOERHAAVE l'a honoré, l'exigeroit. Mais cet examen me meneroit trop loin ; & je penſe que les raiſons ſur leſquelles j'ai tâché d'établir *l'unité* du Tænia, ſuffiſent pour détruire l'hypotheſe de M. COULET, qui ne me

paroît pas appuyée sur de meilleurs fondemens que celle de VALLISNIERI, à laquelle elle se rapporte pour le fond.

QUESTION V.

Le Tænia repousse-t-il après avoir été rompu?

LES Auteurs qui, comme M. ANDRY, ont écrit que le Tænia repousse après avoir été rompu, ont avancé une proposition qui a dû paroître peu vraisemblable lorsqu'on ne connoissoit point encore les Polypes & les autres Insectes qu'on multiplie par la section; aujourd'hui cette proposition n'a rien d'extraordinaire: en effet, si la propriété de se reproduire après avoir été partagés, a été accordée aux Polypes, & à plusieurs autres especes de Vers, parce que leur genre de vie les exposoit à perdre souvent une partie de leur corps, le Tænia ne doit pas avoir été privé d'une semblable ressource, puisqu'il n'est pas moins exposé que ces Insectes à ces sortes d'accidens; des mouvemens un peu violens dans les intestins, l'impression de certaines matieres dont ils sont quelquefois remplis, l'action des remedes, &c. occasionent souvent à ce Ver des pertes considérables.

IL faut néanmoins convenir que nous n'avons point encore de preuves directes de cette reproduction du Tænia, & l'on doit reprocher avec raison à M. ANDRY d'en avoir affirmé la réalité avant que de s'en être convaincu par des expériences décisives (1). Voici ses termes:

" LE Tænia ou Ver solitaire, se rompt aisément en for-

(1) La précipitation que je reproche ici à M. ANDRY, est une faute que j'ai commise moi-même dans mon Echelle des Etres Naturels, en y plaçant le Tænia entre les Polypes & les Galle-Insectes. *Traité d'Insectologie*, à la fin de la Preface.

„ tant du corps, & ſi après s'être rompu, l'extrêmité à la-
„ quelle tient la tête, vient à rentrer, cette extrêmité rom-
„ pue croît & repouſſe comme une Plante : c'eſt pourquoi
„ l'on voit des malades rendre des portions de ce Ver pen-
„ dant pluſieurs années, juſqu'à ce que la tête ſoit ſortie, &
„ en rendre d'une longueur ſi extraordinaire, qu'il n'eſt pas
„ vraiſemblable qu'elles puſſent tenir toutes enſemble dans les
„ inteſtins ; quand le Ver eſt ſorti, l'endroit où il a repouſſé
„ ſe reconnoît à un petit alongement coudé, ou à une eſpece
„ de cicatrice qui imite aſſez bien ce qu'on remarque quel-
„ quefois aux arbriſſeaux dans les endroits où ils ont repouſſé
„ après avoir été taillés „.

Je ferai quelques remarques ſur ce paſſage de M. Andry.

Les nœuds qu'on obſerve ſur quelques Tænia, forment à la vérité une préſomption en faveur de la reproduction de ce Ver, à la maniere qui eſt propre aux Polypes & aux autres Inſectes qui reviennent de bouture ; mais il reſte toujours à démontrer que ces nœuds, ainſi que les autres inégalités qui leur ſont analogues (1), n'ont point d'autre cauſe que celle que M. Andry leur a aſſignée.

Ce n'eſt pas un argument bien concluant que celui que notre Auteur tire des portions du Tænia, que rendent de tems en tems ceux qui ſont attaqués de ce Ver : cet Inſecte eſt ſi mince, & la capacité des inteſtins eſt ſi conſidérable, qu'on n'a pas de peine à concevoir comment vingt à trente aunes d'un tel Ver peuvent s'y loger à la fois, comme l'expérience nous l'apprend. D'ailleurs, il n'eſt pas ſûr que toutes ces portions dont parle M. Andry, euſſent appartenu au même Tænia.

(1) J'en ai indiqué quelques exemples dans la ſeconde partie de cette Diſſertation.

IL n'eſt pas certain non plus qu'une portion du Tænia, quoique dépourvue de tête, ne puiſſe pas devenir un Ver complet. L'analogie qu'on voudroit établir entre le Tænia & les Vers ſans jambes, qui ſe multiplient par la ſection, eſt très-contraire à cette idée; mais M. ANDRY avoit publié ſon livre long-tems avant la découverte de ces Eſpeces d'Inſectes.

A la ſuite du paſſage que je viens de citer, M. ANDRY propoſe une expérience ingénieuſe pour s'aſſurer ſi le Tænia repouſſe après avoir été rompu.

" CE ſeroit de traverſer d'un fin cordon de ſoie mêlé de „ cheveux pour réſiſter à la corruption, le premier morceau „ de Ver qui ſe préſenteroit, & de le traverſer par le moyen „ d'une aiguille, le plus haut qu'il ſe pourroit lorſque le „ Tænia, au lieu de continuer à ſortir commenceroit à ren- „ trer, puis de faire au cordon un nœud en forme de gance „ un peu large; & ſans attendre que le Ver ſe rompe, de le „ caſſer trois doigts au deſſous du cordon, enſorte que la „ portion traverſée par le fil puiſſe rentrer dans le corps du „ malade avec le cordon; donner un mois après au ma- „ lade, quelque choſe de propre contre ce Ver, & lorſque „ l'Inſecte ſortiroit, examiner s'il ſort avec la portion percée „ du cordon, & en cas que cela fût, bien conſidérer ſi après „ ce fil le Ver auroit plus de longueur qu'il n'en avoit à ce „ bout-là, lorſqu'après avoir été caſſé, on l'a laiſſé rentrer, &c. „.

CETTE expérience décideroit la queſtion, mais je préférerois d'y employer un fil d'or très-délié, au lieu de celui dont M. ANDRY voudroit qu'on fit uſage : il ſeroit, ce me ſemble, plus propre à réſiſter aux divers accidens qui pourroient altérer le dernier. Quoi qu'il en ſoit, on pourroit encore eſſayer d'introduire dans les inteſtins d'un chien, des portions de Tænia, coupées ſuivant différentes directions : je me ſer-

virois pour cet effet d'un tuyau de bois recouvert d'un cuir huilé, que j'introduirois dans le *rectum* de l'Animal, & par lequel je ferois gliſſer dans ce boyau les portions de Tænia que j'aurois préparées.

UNE autre expérience à tenter, ſeroit de partager longitudinalement le bout d'un Tænia qui ſe montreroit hors du corps, comme dans l'expérience de M. ANDRY, & de l'y laiſſer enſuite rentrer. On s'aſſureroit par-là s'il en eſt du Tænia comme du Polype.

QUESTION VI.

Le Tænia eſt-il toujours ſeul de ſon Eſpece dans le même ſujet?

ON a donné le nom de *Solitaire* au Tænia, parce qu'on a cru qu'il étoit conſtamment ſeul de ſon eſpece dans le même ſujet. M. HERRENSCHWANDS m'a mis en état d'affirmer le contraire, en me faiſant voir deux Tænia, longs chacun de pluſieurs aunes, ſortis à la fois de la même perſonne. Ils étoient à *anneaux courts*, & leur partie antérieure ſe terminoit comme à l'ordinaire, par un fil délié : cette derniere particularité prouve inconteſtablement la réalité de ces deux Tænia, mais étoient-ils ſortis de deux œufs, ou provenoient-ils de la diviſion d'un même Tænia ? C'eſt ce qu'on ne ſauroit décider.

EXPLICATION DES FIGURES.

AVERTISSEMENT.

†† COMME je manquois de Deſſinateur tandis que j'obſervois le Tænia, j'avois été réduit à deſſiner moi-même ce que je découvrois, quoique je n'euſſe jamais eu de maître de deſſin. Je n'aurois pas oſé néanmoins haſarder de publier mes deſſins, ſi M. de REAUMUR, à qui je les avois envoyés, ne les avoit trouvés exacts, & bien plus finis qu'ils ne me le paroiſſoient à moi-même. Les traits par leſquels j'avois eſſayé de rendre quelques parties du Tænia, étoient extrêmement fins: le Graveur de l'Académie ne les avoit pas apperçus diſtinctement: il en a réſulté des imperfections dans la gravure, qui n'étoient pas, au moins au même degré, dans le deſſin original. Je les ferai remarquer en expliquant les Figures (1).

PLANCHE PREMIERE.

LA FIGURE 1 repréſente au naturel le bout antérieur d'un Tænia *à anneaux courts*. *a*, petit renflement par lequel ce bout ſe terminoit, & qui ſembloit devoir être la tête du Ver. On remarquera que les articulations ſont ici fort ſerrées, ou ce

(1) Ces défauts ont été corrigés dans les Planches de cette nouvelle Edition; & on n'en parle ici que pour les perſonnes qui poſſédent les Memoires de l'Académie.

qui revient au même, que les anneaux y ſont courts, & ne paroiſſent que comme des traits tranſverſaux fort déliés.

LA FIGURE 2 repréſente le bout antérieur de la Figure précédente groſſi au microſcope. *A*, le renflement ou l'eſpece de tête. Le deſſus & le deſſous de cette ſorte de tête ſont un peu relevés ; mais le deſſus l'eſt plus que le deſſous. Cette maniere de tête paroît un peu rabougrie ; elle avoit apparemment un peu ſouffert dans la liqueur où le Ver avoit demeuré plongé. *m*, *p*, deux petites pointes mouſſes, qui ont bien l'air de deux levres, & qui ſemblent ſe recouvrir l'une l'autre. *e*, courte épine droite & obtuſe, qui forme un angle aigu avec le corps du Ver, & que le Graveur avoit exprimée un peu confuſément. *g*, *g*, deux autres eſpeces d'épines placées au-deſſus de celle dont je viens de parler, & moins apparentes. Au reſte, le mot d'*épine* ne doit pas s'entendre ici d'une pointe dure : tout eſt membraneux dans le Tænia : il eſt au nombre des Inſectes entiérement mols ou charnus. Ces très-petits appendices en maniere d'épines, étoient vraiſemblablement de même nature que certains filamens dont je parlerai bientôt.

LA FIG. 3 montre au naturel le bout poſtérieur d'un Tænia. *c*, *c*, eſpeces de cornes mouſſes par leſquelles ce bout ſe terminoit : l'une eſt beaucoup plus longue qne l'autre : elle paroît formée de deux articulations. C'eſt qu'elles n'étoient pas de véritables cornes : elles n'étoient proprement que les reſtes de deux anneaux déchirés par quelque accident à moi inconnu ; on peut s'en aſſurer par la ſimple inſpection de la Figure : on y voit que les deux articulations de la prétendue corne, ne ſont réellement que les reſtes de deux anneaux qui avoient été détruits en grande partie. C'avoit été de ſemblables appendices, en maniere de cornes, qui en avoient impoſé à divers Auteurs qui n'étoient pas Obſervateurs de profeſſion.

Ils avoient pris ainſi la queue du Ver pour ſa tête. *l*, *l*, ſillon longitudinal & aſſez apparent, qui occupe le milieu du corps. On apperçoit ſur le Tænia bien d'autres ſillons, les uns longitudinaux, les autres tranſverſaux; mais qui ſont moins apparens que celui-ci. *t*, *t*, trous oblongs qui traverſent l'épaiſſeur du Ver, & qui ſont purement accidentels. On voit de ces trous ailleurs que dans la partie poſtérieure; & il en eſt de différentes Figures & de différentes grandeurs.

LA FIGURE 4 repréſente au naturel, une portion conſidérable du bout antérieur d'un Tænia. Cette Figure eſt principalement deſtinée à montrer comment les anneaux diminuent graduellement de longueur à meſure qu'ils approchent de la tête ou de l'extrêmité antérieure. *a*, renflement de forme ellypſoïde, qui paroit manifeſtement être analogue à celui de la Figure 1. On voit encore dans cette Figure 4, que la largeur des anneaux préſente de grandes variétés en divers endroits. De pareilles irrégularités ſont fort communes dans le Tænia.

LA FIG. 5 repréſente groſſi à la loupe, le bout antérieur du Tænia de la Figure précédente. *a*, le renflement ou la place de la tête. *r*, le renflement vu de côté. *f f f f*, petits filamens adhérens au corps du Ver, & qui n'étoient probablement que des parcelles du *mucus* des inteſtins, ou peut-être, des particules chyleuſes.

LA FIG. 6 montre au naturel le bout poſtérieur d'un Tænia. Ce bout n'eſt compoſé ici que de cinq anneaux. *a a a &c*, *b*, corne mouſſe fort courte, qui a la même origine que celles de la Figure 3.

LA FIG. 7 fait voir au naturel quatre anneaux pris dans le milieu du corps ou dans l'endroit où le Tænia a le plus de largeur. Cette Figure eſt deſtinée à donner un exemple de certaines

taines irrégularités assez frappantes qu'on découvre quelquefois dans les anneaux, & qu'on soupçonneroit provenir de quelque blessure ou de quelque désordre secret survenu pendant l'accroissement. *v v v*, trois de ces anneaux irréguliers. *i*, anneau régulier.

LA FIGURE 8 est comme la Figure 7, celle de quatre anneaux pris dans le milieu du corps, & dont deux *c c* offrent des anomalies analogues à celles que je viens d'indiquer.

LA FIG. 9 est encore celle de quatre anneaux vus au naturel, & pris de même dans le milieu du corps. *i i i*, les anneaux en forme d'ondes. *l l*, sillon longitudinal & superficiel. *f f*, fossette dans le milieu de l'anneau, & qui indique l'endroit du *stigmate*. On a représenté ici une fossette dans chaque anneau.

LA FIG. 10, sur le modele des trois précédentes, représente encore au naturel quatre anneaux des plus larges. Ils ont, comme ceux des Figures que je viens de citer, environ demi-pouce de largeur. Mais cette Figure 10 est principalement destinée à exprimer au naturel une maniere de cordon bleuâtre qui regne tout du long & dans le milieu des anneaux, & qui y est un peu relevé en bosse. *r r r*, ce cordon en relief, & qui n'est autre chose que les corps *en maniere de fleurs*, qui ont ici une certaine saillie, & qui sont vus au travers de la peau. Les anneaux de cette Figure, comme ceux des trois précédentes, étoient encore frais ; je veux dire, que je ne les avois pas fait sécher sur une glace. *f f f*, la fossette ou le *stigmate*.

LES FIG. 11 & 12 représentent au naturel deux fragmens de Tænia, que j'avois fait sécher à dessein sur une glace, pour rendre plus apparens les corps en maniere de fleurs. Un de

ces fragmens eſt compoſé de neuf anneaux, l'autre de ſix. *x x x &c.* les corps *en maniere de fleurs*, devenus très-apparens, parce que la peau a pris de la tranſparence en ſe deſſéchant. Elle s'eſt en même tems amincie. Dans cet état, elle ne reſſemble pas mal à une lame de talc: il ne lui en manque que le brillant. En *o*, dans la Figure 12, eſt un très-petit trou rond, qui eſt l'ouverture du ſtigmate. Il n'étoit viſible ici que dans quelques anneaux.

LA FIGURE 13 repréſente trois anneaux un peu groſſis à la loupe, & qui ont été ſéchés ſur un Ver très-poli. On y voit à merveille les corps *en maniere de fleurs*, qui forment ſur chaque anneau un petit travail qui fixe agréablement l'attention. *g g g*, les corps en maniere de fleurs, qui ſont proprement de petits eſtomacs ou de petits inteſtins. Ils ſont exprimés ici en relief. Ce ſont eux qui forment ſur le Tænia à *anneaux courts* ces eſpeces de nodoſités que M. ANDRY a regardées comme de petites vertebres, & qui l'ont porté à donner à ce Tænia le nom de *Tænia à épine.* Il n'avoit pas bien connu la véritable nature de ces nodoſités ni leur vraie ſtructure. Je ſuis, je crois, le premier qui l'ait bien vue & qui l'ait deſſinée exactement. Entre les corps en maniere de fleurs, il en eſt deux ordinairement plus grands que les autres, & qui conſéquemment ſont beaucoup plus apparens. Ils reſſemblent à deux ſacs ovales. *y y y*, ces deux grands ſacs ovales. Ils ſont à l'ordinaire pleins d'une matiere plus ou moins purpurine; mais dont la couleur change par le deſſéchement. Entre ces deux ſacs on voit un petit trou rond qui déſigne le ſtigmate, *o o.* Sur les côtés des anneaux, on apperçoit un pointillage deſtiné à repréſenter un nombre prodigieux de petits grains jaunâtres diſſéminés dans ces endroits, & qu'on ne voit point dans le milieu des anneaux ou dans la bande occupée par les corps en maniere de fleurs.

LA FIGURE 14 montre au microſcope les petits grains diſſéminés ſur les côtés de la Figure 13. On voit que ces grains n'ont pas la figure réguliere que M. ANDRY leur avoit trouvée, & qui l'avoit porté à les regarder comme les œufs du Tænia. Il en parle comme de véritables globules. Pour moi, je ne leur ai vu que des figures aſſez irrégulieres, & telles à-peu-près que celles des grains de ſable.

LA FIG. 15 montre plus en grand l'aſſemblage que compoſent les corps en *maniere de fleurs* ou les petits eſtomacs du Ver. Ils ſont ici iſolés pour les rendre plus diſtincts. On peut en compter une douzaine. On voit bien mieux dans cette Figure que dans la Figure 13, les deux plus grands corps ou ſacs ovales : ils ſont fort ombrés, pour exprimer la couleur rembrunie de la matiere qu'ils renferment. Entre ces deux plus grands ſacs, on apperçoit une petite tache blanche, qui déſigne *le ſtigmate*. Il eſt ici beaucoup plus apparent que dans les autres Figures. Mais je dois faire remarquer que le Graveur avoit mal rendu mon deſſin : la petite tache blanche paroît dans la gravure un peu irréguliere ; au lieu qu'elle devroit exprimer l'ouverture d'un petit trou rond. Pour mieux comprendre l'apparence de cette petite tache blanche ou plutôt blanchâtre, il faut ſavoir que l'anneau auquel appartenoient les corps en maniere de fleurs repréſentés dans cette Figure, étoit vu par tranſparence, parce que l'anneau avoit été ſéché à deſſein, ſur un verre poli. Le ſtigmate n'a point la même apparence ſur un anneau frais ou qui ne s'eſt pas deſſéché. Il n'y paroît que comme une petite foſſette, au moins lorſqu'on le regarde par deſſus. L'anneau n'a alors que peu ou point de tranſparence.

LES FIG. 16 & 17 ſont celles de deux anneaux ſéchés ſur un verre pour mettre en vue les corps en maniere de fleurs.

LA FIGURE 18 eſt deſtinée à montrer au naturel que les corps en maniere de fleurs *c*, *c*, ſont logés entre deux peaux. *p*, la peau ſupérieure ; *s*, la peau inférieure.

LA FIG. 19 repréſente au naturel ſix anneaux pris dans la partie poſtérieure du Ver. On y voit très-diſtinctement trois bandes, dont celle du milieu eſt occupée pas les corps *floriformes*, & dont les deux autres ſont remplies de ces petits grains jaunâtres, qui ſont repréſentés au microſcope dans la Figure 14.

LA FIG. 20 montre au naturel un fragment de Tænia compoſé de ſix anneaux, ſur les côtés deſquels on apperçoit un petit vaiſſeau dirigé parallelement à la longueur du corps, & qui eſt exprimé ici par un petit trait noir. z z z &c., ce vaiſſeau longitudinal. Ce fragment appartenoit à la partie poſtérieure de l'Inſecte.

PLANCHE II.

LA FIG. 1 montre au naturel un Tænia *à anneaux courts*, deſſiné dans une grande partie de ſa longueur ; cette Figure, qui exprime aſſez bien la nature, eſt deſtinée à expoſer aux yeux du Lecteur diverſes particularités que je vais indiquer.

A, le renflement ellypſoïde qui déſigne la tête du Ver.

DE *a* en A, on voit que les anneaux vont toujours en diminuant de longueur, & qu'ils deviennent enfin ſi courts, qu'ils ſe confondent preſque, & qu'on ne peut plus les compter à la vue ſimple. Cette partie du Ver eſt celle qu'on a nommée le *filet* ; & l'on dit que le Tænia a été expulſé en entier, quand il l'a été avec *le filet*.

DE *b* en B, ſont des anneaux qui n'ont qu'environ demi-ligne de longueur.

e c c, eſpeces de ſillons qui regnent ici le long du milieu du corps. C, anneau dont la coupe eſt une courbe à pluſieurs inflexions.

d d d, eſpeces de dentelures. Elles ne ſont pas rares dans le Tænia. On voit quelquefois des Tænia qui en ſont garnis dans une aſſez grande partie de leur longueur : ils ſont comme friſés.

D, irrégularité que préſente ici un des anneaux du milieu du corps.

E, autre anomalie ou eſpece de cicatrice, qui s'étend obliquement dans la longueur de trois anneaux.

m m, trait léger qui indique la place des corps floriformes qui ne ſe montroient pas en relief dans ce Tænia, parce qu'il ne s'étoit point deſſéché.

l, le ſillon longitudinal.

LA FIG. 2 eſt celle de la tête d'un Tænia vue de front & deſſinée au microſcope. Elle paroit compoſée de quatre mamelons ou ſuçoirs.

A, cette tête.

a, *c*, *d*, trois des mamelons plus en vue que le quatrieme, *b*. On voit au milieu de ces trois mamelons une ouverture bordée de filamens blanchâtres. On ne voit pas cette ouverture dans le mamelon *b*, parce que ſon bout n'eſt pas tourné vers l'œil de l'Obſervateur.

LA FIGURE 3 eſt celle de la même tête groſſie de même au microſcope. B, un des quatre mamelons ou ſuçoirs, qui ſe préſente ici de front, & au centre duquel on apperçoit un petit trou rond.

LES FIG. 4 & 5 repréſentent encore la même tête vue au microſcope, mais ſous d'autres poſitions.

C, un des mamelons du centre, duquel s'éleve une pointe mouſſe ou un très-petit cône. Cette partie conique avoit paru ſortir du petit trou rond de la Figure 3.

LA FIG. 5, eſt celle de deux ſuçoirs vus de côté, & d'un troiſieme vu de front.

ON peut remarquer dans cette Figure 5 ainſi que dans les deux précédentes, que la baſe du mamelon ou ſuçoir préſente à l'œil une ſorte de bourlet circulaire.

LA FIG. 6 eſt celle du bout antérieur du Tænia auquel appartenoit la tête dont ont vient d'indiquer la ſtructure. Ce bout antérieur eſt repréſenté ici au naturel. On voit que les anneaux qui le compoſent ſont extrêmement ſerrés ou extrêmement courts.

e, la tête telle qu'on la voyoit à la vue ſimple, & qui ne ſe montre ici que comme un gros point noir.

Fig. 3.

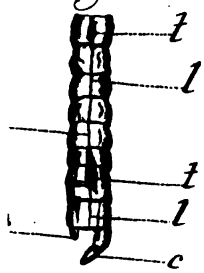


Fig. 2

Fig. 1.

Fig. 4.

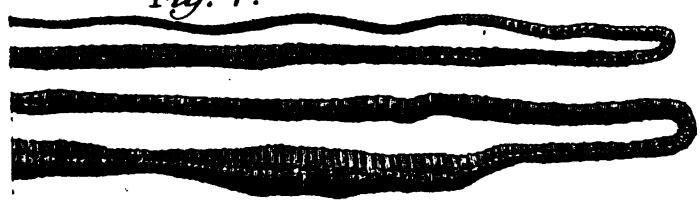


Fig. 9.

Fig. 8.

Fig. 7.

Fig. 6.

Fig. 13.

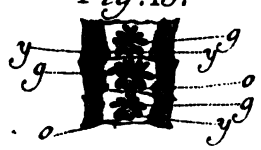


Fig. 12.

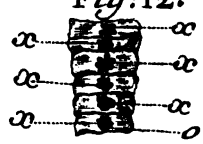


Fig. 11.

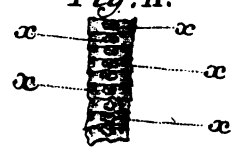


Fig. 18.

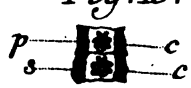
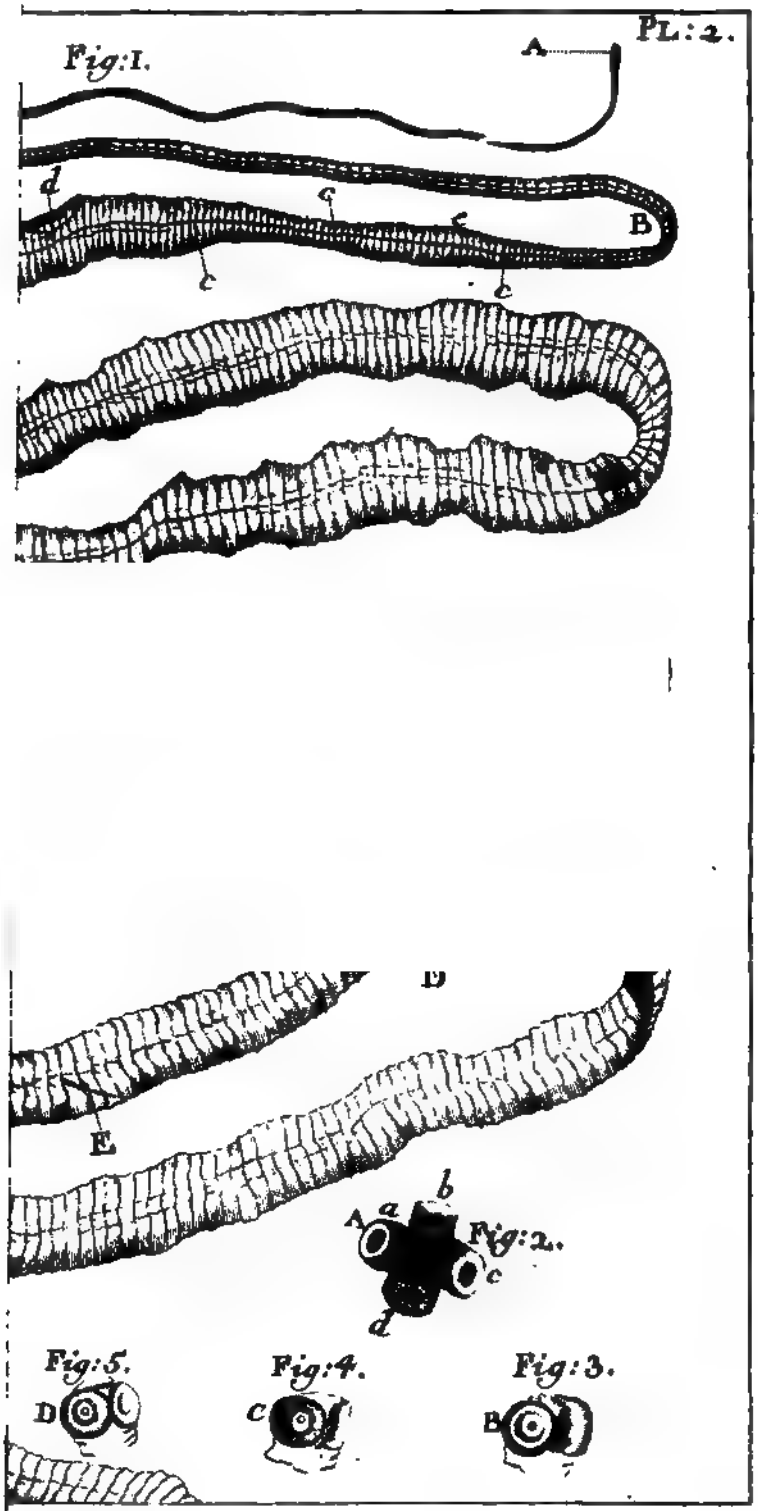
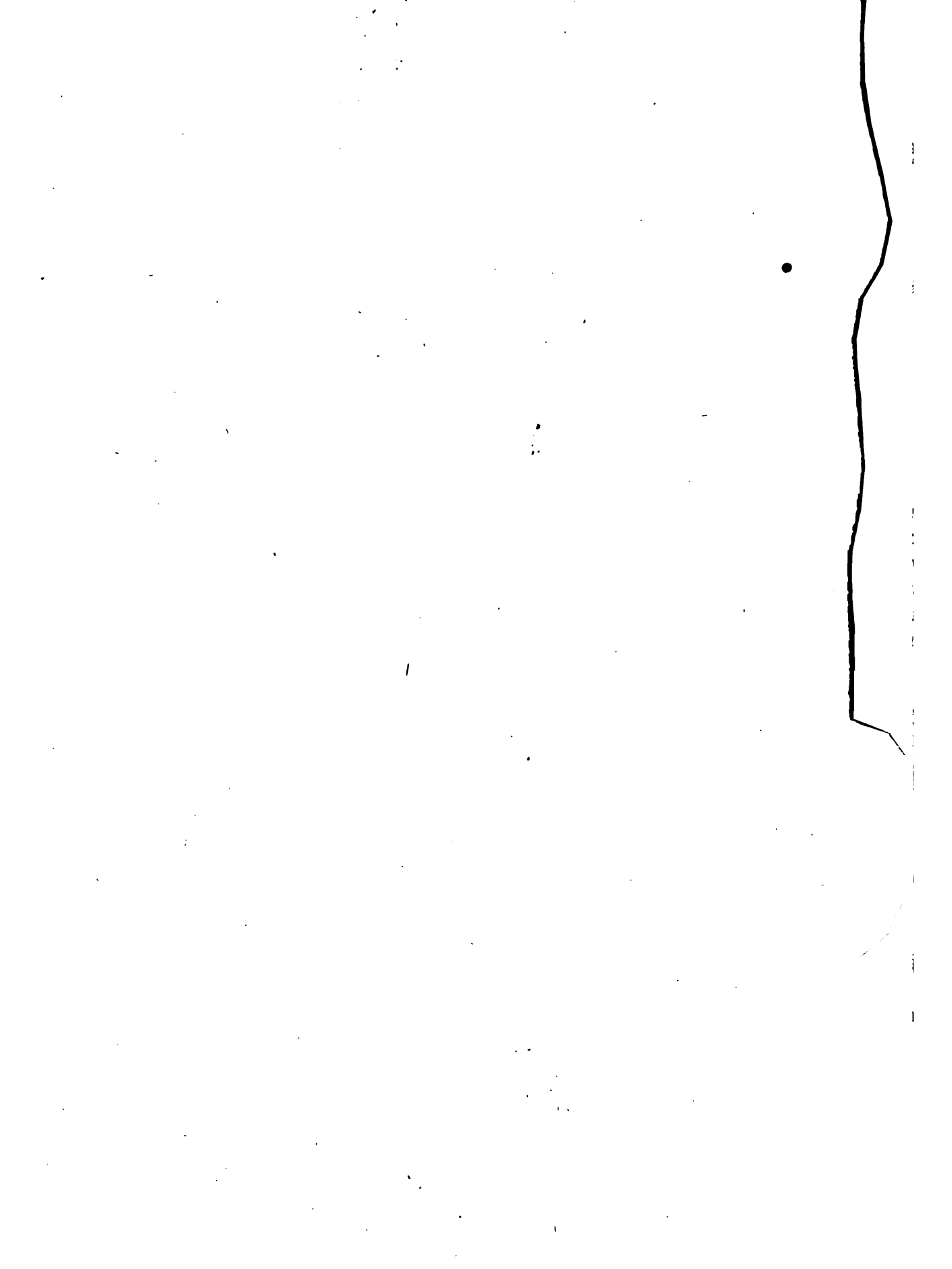


Fig. 17.

Fig. 16.

PL: 2.





EXPÉRIENCES

Sur la végétation des Plantes dans d'autres matieres que la Terre, & principalement dans la Mouſſe.

PREMIER MÉMOIRE.

Sav. Étrang. Tom. I, pag. 420.

Il eſt peu d'expériences plus faciles à répéter que celles qui ſont le ſujet de ce Mémoire : tout ſe réduit à remplir un vaſe de Mouſſe pure ou débarraſſée de matieres étrangeres, à lui conſerver une certaine humidité par des arroſemens faits à propos, & à ſemer ou planter dans cette Mouſſe, comme on feroit dans la terre, quelque eſpece de graine ou de Plante que ce ſoit.

Mais ſi cette expérience eſt fort ſimple, les réſultats qu'elle préſente aux yeux d'un Phyſicien, n'en ſont pas moins capables de piquer ſa curioſité : il ne pourra voir ſans ſurpriſe cette Mouſſe, qu'on ne croiroit propre qu'à étouffer les Plantes, ſe convertir pour celles qu'il lui confie, en un terrein fertile, dans le ſein duquel s'étendront en tous ſens une infinité de petites racines, qui porteront à la jeune Plante une nourriture convenable, & lui feront pouſſer des jets vigoureux.

L'idée de faire venir des Plantes dans la Mouſſe n'eſt pas de moi, c'eſt une découverte qui a été faite à Berlin, & dont j'ai été informé par une lettre de M. Formey de l'Académie

des Sciences de cette Ville, à une perſonne de ma connoiſſance. Dans cette lettre, ce ſavant Académicien, après avoir annoncé à ſon Correſpondant le nouveau phénomene, remarquoit qu'il falloit preſſer la Mouſſe plus ou moins, ſelon que les Plantes qu'on auroit deſſein d'y élever, exigeroient une terre plus ou moins forte : M. FORMEY ajoutoit que le Roi de Pruſſe n'avoit pas jugé cette découverte indigne de ſon attention, & qu'il avoit ſouhaité d'en voir les détails.

CE fut ſur la fin d'Avril 1746, qu'on me fit part de cette lettre : je ne différai point à répéter l'expérience, tout m'y invitoit, ſon extrême ſimplicité, la glorieuſe approbation dont elle avoit été honorée, & la ſaiſon la plus favorable de toutes à la végétation.

Dès le commencement de Mai, je remplis donc de Mouſſe pluſieurs vaſes de différentes grandeurs : dans les uns je ſemai du bled, de l'orge, de l'avoine, des pois, des haricots ; je plantai dans les autres des boutures de vigne. J'eus ſoin de faire la même choſe dans des vaſes pleins de terre, afin de pouvoir juger de la différence des progrès & des produits.

JE rapporterai d'abord les expériences faites ſur des graines, je ferai enſuite l'hiſtoire des boutures, mais ſans entrer dans un grand détail.

AU reſte la Mouſſe dont je me ſuis ſervi, eſt cette Mouſſe longue & branchue qui croît dans les bois, aux pieds des haies, autour des buiſſons, & généralement dans tous les lieux un peu humides ou qui ne ſont pas trop expoſés au ſoleil ; j'ai toujours été attentif à n'en point employer qui n'eût été bien dépouillée de matieres étrangeres, & ſur-tout de la terre qui demeure ſouvent attachée aux racines : j'ai arroſé aſſez fréquemment, plus rarement néanmoins dans les tems humides

humides ou pluvieux, que dans les tems chauds; enfin j'ai tenu mes vaſes expoſés au levant & en plein air.

PREMIERE EXPÉRIENCE.

LE 5 de Mai, je remplis de Mouſſe ſix vaſes de terre d'égale grandeur, & tels que ceux dont ſe ſervent les Fleuriſtes: leur ouverture avoit environ cinq pouces de diametre, leur profondeur étoit un peu moindre; je preſſai la Mouſſe aſſez fortement, mais ſans y employer d'autre force que celle des mains. Je fis remplir en même tems de terre de jardin ſix vaſes pareils aux précédens: je ne ſemai dans chacun de ces vaſes que deux grains, & je les enfouis à deux pouces ou environ de la ſuperficie.

JE ne fus pas long-tems à attendre la confirmation de ce qu'avoit écrit M FORMEY; en moins de huit jours, l'orge ſemée dans la Mouſſe avoit crû de deux pouces: les autres graines leverent pareillement & firent beaucoup de progrès, le bled ſeul ne réuſſit pas: je n'en rechercherai pas la cauſe: je me bornerai à réitérer l'expérience.

LA différence entre les progrès des graines ſemées dans la Mouſſe, & ceux des graines ſemées dans la terre, ne fut pas d'abord bien ſenſible; mais elle le devint davantage par la ſuite: elle ſe fit ſur-tout remarquer dans les Haricots; ceux de la Mouſſe devinrent, à mon grand étonnement, beaucoup plus beaux que ceux de la terre: l'état de ces derniers étoit même tel vers le milieu de Juin, que je crus devoir arracher une des plantes, afin que l'autre pût tirer plus de nourriture. J'obſervai aux racines de celle que j'avois arrachée, de petites galles pleines d'un ſuc rouge; ces galles ſeroient-elles analogues à la graine d'écarlate de Pologne? ou proviendroient-elles de la piquure d'une Mouche? L'état de mes yeux ne m'a pas

permis cet examen, peut-être ferai-je quelque jour en état de l'entreprendre. Quoiqu'il en ſoit, le retranchement que j'avois fait ne produiſit pas un effet conſidérable, le haricot qui avoit crû dans la terre, demeura toujours inférieur en grandeur à ceux qui avoient crû dans la Mouſſe : au reſte, l'eſpece de phaſéole dont je parle, eſt celle qui ne rampe pas.

Le premier de Juillet, les pois & les phaſéoles, ſoit ceux de la terre, ſoit ceux de la Mouſſe, avoient commencé de fleurir.

Le 7, l'orge de la terre & celle de la Mouſſe commençoient d'épier : l'avoine de la terre le faiſoit auſſi, celle de la Mouſſe un peu plus tardive, ne le fit que deux ou trois jours après.

Le 23, les pois ſemés dans la terre ayant atteint leur maturité, je les arrachai : les tiges avoient chacune environ deux pieds neuf pouces de longueur ; les gouſſes, au nombre de quatre ſeulement, étoient petites, mal conformées, & peu fournies de grains ; celle qui l'étoit le plus, n'en ayant que trois, & le total de ceux-ci ſe réduiſant à ſept.

Le même jour, je moiſſonnai l'avoine qui avoit crû dans la terre. Des deux grains ſemés le 5 Mai, l'un avoit pouſſé trois tuyaux, l'autre ſeulement un. Les plus longs de ces tuyaux avoient un pied & demi juſqu'à l'origine de l'épi, celui-ci avoit cinq pouces, & étoit formé de vingt grains : le total de ces derniers montoit à quarante-ſix.

Le 29, je cueillis les pois venus dans la Mouſſe ; chaque tige avoit un peu plus de trois pieds de longueur : les gouſſes étoient au nombre de cinq, mieux conformées & mieux four-

nies que celles des pois élevés dans la terre ; une de ces gouſſes portoit ſix grains, & le total de ceux-ci alloit à quinze.

LE 13 Août, les phaſéoles de la Mouſſe étoient parvenues à maturité ; la plus longue des gouſſes avoit cinq pouces & renfermoit quatre feves ; la plus courte avoit quatre pouces & demi, & portoit trois feves, dont deux étoient avortées ; le nombre total étoit de quinze : les tiges avoient cinq à ſix pouces de hauteur. Au reſte, le nombre des gouſſes avoit d'abord été de douze ; mais les cinq plus groſſes avoient apparemment affamé les autres qui étoient demeurées fort petites, & n'avoient pu porter de fruit.

LE 17, je coupai l'avoine qui avoit crû dans la Mouſſe, & qui y étoit parvenue à maturité : un des grains avoit pouſſé ſix tuyaux, dont le plus long avoit vingt-un pouces juſqu'à l'épi, lequel étoit compoſé de vingt-huit grains ; cet épi avec les cinq autres formoit un produit de quatre-vingt-dix grains : de l'autre grain étoient ſortis deux tuyaux, dont le plus long n'avoit pas vingt pouces ; le produit de ces deux tuyaux alloit à dix-neuf grains.

A la fin du mois, un des grains d'orge ſemés dans la terre avoit pouſſé deux tuyaux ; l'autre grain avoit péri. De ces deux tuyaux, le plus long avoit vingt pouces & demi, & ſon épi portoit dix-ſept grains, qui avoient atteint leur maturité ; l'épi de l'autre tuyau n'en avoit que quinze, qui ne furent mûrs que vers le milieu du mois ſuivant : total, trente-deux grains.

LE 14 Septembre, l'état de l'orge ſemée dans la Mouſſe étoit tel qu'il s'enſuit : d'un ſeul grain étoient ſortis dix tuyaux, l'autre grain avoit péri ; le plus long de ces tuyaux avoit un pied & demi, le plus court avoit un pied : ſix portoient des

épis mûrs, ceux des trois autres étoient encore en lait, & ne furent en état d'être cueillis que le 30 du même mois. Parmi les épis des ſix premiers tuyaux, deux avoient quinze grains, deux douze, un onze, & un quatre; total pour ces ſix tuyaux, ſoixante-neuf : les épis des trois derniers (car le dixieme avoit été rompu) formoient un total de vingt-quatre; deux de ces épis portoient dix grains chacun, le troiſieme quatre : ſomme totale, quatre-vingt-treize.

TABLE DE COMPARAISON.

Tems de la maturité.

Mousse.		Terre.
Le 13 Août.	*Phaſéoles.*	Le 18 Août.
Le 29 Juillet.	*Pois.*	Le 23 Juillet.
Le 14 & le 30 Septembre.	*Orge.*	A la fin d'Août & le 14 Septembre.
Le 17 Août.	*Avoine.*	Le 23 Juillet.

Longueur de la plus grande tige.

3 pieds un pouce.	*Pois.*	2 pieds 9 pouces.
1 pied 6 pouces.	*Orge.*	1 pied 8 pouces & demi.
1 pied 9 pouces.	*Avoine.*	1 pied 6 pouces.

Nombre des tuyaux ſortis d'un grain.

10.	*Orge.*	2.
6.	*Avoine.*	3.

Produits d'un grain.

7.	*Phaſéoles.*	3.
14.	*Pois.*	7.
93.	*Orge.*	32.
90.	*Avoine.*	36.

RÉSULTATS.

Il réſulte de la Table précédente :

1°. Que les graines qui ont été ſemées dans la Mouſſe, parviennent plus tard à maturité que celles qui ont été ſemées dans la terre.

2°. Que les tiges de celles-là ſont communément plus longues que les tiges de celles-ci.

3°. Que chaque grain des premieres pouſſe un plus grand nombre de tuyaux que chaque grain des dernieres.

4°. Que le produit de celles-là eſt auſſi plus conſidérable que le produit de celles-ci.

RÉFLEXIONS.

Ce ſeroit pécher contre les regles d'une bonne logique, que de tirer des concluſions générales d'une ſeule expérience; ce n'eſt point non plus ſous ce point de vue que je préſente les réſultats précédens; pour cela il faudroit les avoir vérifiés pluſieurs fois, & les avoir étendus à un beaucoup plus grand nombre d'eſpeces : je me propoſe auſſi de le faire dans la ſuite, & afin de mieux aſſurer le ſuccès de ces nouvelles expériences, j'ai deſſein d'y employer des vaſes plus grands que ceux qui ont ſervi à celle que je viens de rapporter; car ces derniers n'ayant que cinq à ſix pouces de profondeur ſur autant ou à-peu-près d'ouverture, ne contenoient pas aſſez de matiere pour fournir au juſte accroiſſement des plantes qui y avoient été ſemées. On le ſentira encore mieux, ſi je dis qu'après avoir fait ſécher la Mouſſe dans laquelle avoit crû l'orge qui avoit donné dix

tuyaux, je l'ai peſée, & que ſon poids ne s'eſt trouvé être que d'une once trois quarts, ce qui, pour le faire remarquer en paſſant, rend cette végétation dans la Mouſſe encore plus remarquable. Un ſecond inconvénient des petits vaſes, & qui eſt une ſuite du premier, c'eſt que la matiere dont on les remplit, n'y conſerve que fort peu de tems l'humidité néceſſaire à la végétation ; il faut revenir ſouvent à arroſer, & par ces fréquens arroſemens la terre ſe durcit quelquefois à un tel point, que les petites racines ont beaucoup de peine à la pénétrer ; cela arrive ſur-tout dans les grandes chaleurs, telles qu'ont été celles de l'Eté de 1746, pendant lequel le thermometre de M. de REAUMUR s'eſt tenu pluſieurs ſemaines conſécutives aux environs du vingt-cinquieme degré.

LA végétation des plantes dans la Mouſſe eſt un fait qui ne peut manquer de paroître très-ſingulier ; mais ſi l'on veut ſe donner la peine de réfléchir ſur les qualités de cette matiere, on verra bientôt que ſon efficace eſt toute naturelle, & on expliquera d'une maniere également ſimple & facile les réſultats précédens.

PREMIERE OBSERVATION.

ON ſait en général combien l'eau eſt néceſſaire à la végétation : on n'ignore pas qu'elle diſſout ces molécules terreuſes, onctueuſes & ſalines, qui ſont la nourriture propre des plantes, & qu'elle les met ainſi en état de s'introduire dans leurs pores ; on ſait encore qu'elle en eſt le véhicule ; enfin, pluſieurs expériences ont appris que l'eau contient elle-même de ces particules alimentaires : or une des qualités de la Mouſſe eſt de retenir long-tems l'humidité, & de n'en retenir que ce qui eſt néceſſaire pour la végétation : c'eſt apparemment la raiſon pourquoi les plantes qui y croiſſent pouſſent

de plus longues tiges que celles qui croiſſent dans la terre, conformément au deuxieme réſultat : l'humidité qui abreuve continuellement les racines des premieres fait que toutes les parties de la plante conſervent plus long-tems le degré de ſoupleſſe qui leur permet de s'alonger ; le premier réſultat paroît être encore l'effet de la même cauſe. Au reſte, on peut conjecturer avec beaucoup de probabilité de ce qui a été dit ci-deſſus, que toutes les plantes qui ſe plaiſent dans un terrein humide viendront très-bien dans la Mouſſe.

SECONDE OBSERVATION.

L'AIR n'eſt pas moins néceſſaire que l'eau à la nourriture & à l'accroiſſement des plantes ; elles pompent ce fluide délié au moyen de leurs trachées, & c'eſt lui qui par ſon reſſort aidé de la chaleur, diſtribue le ſuc nourricier à toutes les parties du végétal ; ainſi le Laboureur, en ouvrant la terre à diverſes repriſes, ne la rend pas ſeulement plus meuble, il y introduit encore l'air & la chaleur néceſſaires au développement des graines qu'il lui confiera : la Mouſſe quelque preſſée qu'elle ſoit, donne toujours un libre accès à l'air dans ſon intérieur, ſes filets branchus n'ont pas autant de diſpoſition à adhérer les uns aux autres qu'en ont les molécules de la terre ; on a beau arroſer la Mouſſe fréquemment, il ne lui arrive point, comme à la tere, de ſe durcir.

TROISIEME OBSERVATION.

PAR une ſuite du même principe, les racines doivent pénétrer beaucoup plus aiſément la Mouſſe que la Terre : elles doivent s'y diviſer & s'y ſubdiviſer davantage, & c'eſt ce que je crois avoir obſervé ; cette ſubdiviſion des racines eſt probablement ſuivie du développement d'un plus grand nombre de

de germes, ce qui expliqueroit le troiſieme & conſéquemment le quatrieme réſultat.

QUATRIEME OBSERVATION.

Tous les corps organiſés ſe réduiſent au bout d'un certain tems dans leurs premiers principes ; leurs différentes parties ſi artiſtement façonnées & unies entr'elles d'une maniere ſi admirable, ceſſent enfin de former un tout organique, elles ſe déſuniſſent, ſe décompoſent & ſe changent à la longue dans une terre fine & ſpongieuſe ; c'eſt ainſi que les végétaux & les animaux rendent à la terre ce qu'elle leur a fourni pour leur accroiſſement & leur ſubſiſtance : admirable circulation, métamorphoſe ſinguliere, & qu'on n'a pas encore autant étudiée qu'elle mériteroit de l'être ! Notre Mouſſe ſubit donc auſſi la même transformation, elle ſe convertit peu-à-peu dans un terreau très-fin, & pendant que ſous la forme de Mouſſe elle donne naiſſance à des productions qui nous ſurprennent, elle ſe prépare par un changement d'état à nous en montrer de plus vigoureuſes & de plus abondantes. Je ferai cependant remarquer qu'ayant examiné la Mouſſe dans laquelle avoient crû de l'orge & de l'avoine, je l'ai trouvé beaucoup mieux conſervée que je ne m'y étois attendu ; ce n'eſt apparemment qu'au bout d'un tems aſſez long qu'elle prend la forme de terreau : on pourroit faire ſur ce ſujet des expériences propres à déterminer l'efficace de la Mouſſe dans ſes divers états.

J'INVITE ſur-tout les Fleuriſtes à ſemer dans la Mouſſe : elle m'a donné des Oeillets auſſi beaux que ceux qui ont été nourris de la meilleure terre, & dont l'odeur étoit extrêmement relevée. Je penſe que la plupart des Oignons s'en accommoderont : j'en juge par les eſſais que j'ai commencé de faire ſur ceux de Tubéreuſe, de Jacinthe, de Tulipe, de Narciſſe & de Jonquille. J'ai auſſi mis à la même

épreuve la Renoncule & l'Anémone; mais ce n'eſt pas ici le lieu de rapporter les détails de ces expériences. J'ajouterai ſeulement que les Fleuriſtes peuvent ſe promettre d'obtenir de la Mouſſe de nouvelles variétés.

SECONDE EXPÉRIENCE.

PENDANT que je ſemois dans la Mouſſe, il me vint en penſée de ſemer dans l'Eponge, je me propoſois en cela pluſieurs vues; la principale étoit de rechercher l'efficace de l'eau, par rapport à la végétation: pour cet effet, je mis mon Eponge dans une cloche de verre à moitié pleine d'eau, que je plaçai ſur une fenêtre au levant, je ſemai dans l'Eponge du bled, de l'orge & de l'avoine.

TOUTES ces graines germerent en peu de tems, mais le bled ſécha enſuite. J'obſervai avec plaiſir le progrès de cette germination; je m'arrêtai ſur-tout à conſidérer cette petite graine d'un blanc argenté, qui accompagne la jeune tige juſqu'à deux ou trois pouces de hauteur, & qui la préſerve des atteintes de l'air, auxquelles elle eſt fort ſenſible dans cet âge tendre.

L'ORGE & l'avoine furent d'abord d'un beau verd, mais elles jaunirent à meſure qu'elles s'éleverent: les feuilles ayant peine à ſe ſoutenir à cauſe de leur nombre & de leur longueur, je fus obligé d'en raccourcir quelques-unes & d'en retrancher quelques autres.

LE 12 Juillet, l'avoine commençoit à épier; le 30, elle étoit parvenue à maturité; chaque grain n'avoit pouſſé qu'un tuyau, le plus long étoit de quinze pouces, & portoit un épi compoſé de ſix grains.

Au commencement d'Août, l'orge avoit commencé d'épier, mais l'épi n'étoit point ſorti de ſes enveloppes.

Le 3 Septembre, il avoit acquis ſa maturité : il n'étoit ſorti de chaque grain qu'un ſeul tuyau, dont le plus long avoit un pied quatre pouces; l'épi portoit ſix grains.

RÉFLEXIONS.

Cette expérience prouve la grande efficace de l'eau dans l'ouvrage de la végétation. Il eſt vrai que l'Eponge étant une production marine, doit contenir des ſels qui mêlés avec l'eau, la rendent plus agiſſante ou plus propre à la nutrition & à l'accroiſſement des végétaux.

J'ai en effet obſervé dans pluſieurs Eponges groſſieres ou à larges pores, une pouſſiere fine, de couleur griſe, qui, quoiqu'elle ne fit aucune impreſſion ſur la langue, agiſſoit ſans doute avec force ſur les racines des plantes qui leur étoient confiées. Du bled ſarraſin ſemé dans ces Eponges, m'a paru y éprouver les mêmes accidens qu'éprouve celui qu'on a ſemé dans le fumier, ou dans quelqu'autre matiere fort chaude; il n'y a que les feuilles ſéminales qui parviennent à s'y développer, & la couleur jaune qu'elles conſervent conſtamment, indique aſſez l'excès de chaleur de la matiere qui les a nourries. Je n'ai point apperçu la pouſſiere dont je viens de parler dans l'Eponge de l'expérience précédente : cette Eponge étoit fine ou à petits pores, mais ce n'eſt pas une raiſon de penſer qu'elle en fût entiérement dépourvue.

Au reſte, on peut ſe ſervir utilement des Eponges pour ſuivre les progrès de la végétation, on les mettra pour cet effet ſur une plaque de plomb percée de pluſieurs trous,

au-deſſous de laquelle on placera un vaſe de verre plein d'eau ; les petites racines ne tarderont pas à percer l'Eponge pour deſcendre dans le fluide où elles ſe répandront en tout ſens.

TROISIEME EXPÉRIENCE.

Ce n'étoit pas aſſez d'avoir vu végéter dans la Mouſſe & dans l'Eponge ; il falloit s'aſſurer de la bonté des graines recueillies dans ces deux matieres : l'épreuve la plus déciſive étoit de les ſemer ; c'eſt auſſi ce que j'ai fait au commencement d'Avril de cette année 1747, & j'ai employé à cette nouvelle expérience les mêmes vaſes & les mêmes eſpeces de matieres qui avoient ſervi à la premiere : toutes ces graines ont parfaitement réuſſi ; mais ce qui m'a le plus ſurpris dans cette épreuve, c'eſt que celles qui avoient été recueillies dans l'Eponge, & dont la légéreté & la petiteſſe n'annonçoient rien de favorable, ont paru le diſputer pour le produit à celles qui étoient venues dans la Mouſſe, quoique ces dernieres paruſſent beaucoup mieux nourries.

Ce fait eſt remarquable, & prouve que ce n'eſt pas une regle conſtante, que les plus belles graines produiſent les plus abondantes récoltes.

TABLE DE RAPPORT.

Graines recueillies dans la Mouſſe.

ORGE.

Terre. Quatre tuyaux ; le plus long un pied cinq pouces. Epi, ſeize grains.

Total. 49 grains.

Mouſſe. Sept tuyaux ; le plus long un pied quatre pouces. Epi, treize grains.

Total. 31 grains.

AVOINE.

Terre. Trois tuyaux ; le plus long un pied ſept pouces. Epi, vingt-un grains.

Total. 28 grains.

Mouſſe. Quatre tuyaux ; le plus long deux pieds. Epi, vingt-deux grains.

Total. 36 grains.

Graines recueillies dans l'Eponge.

ORGE.

Terre. Deux tuyaux ; le plus lond un pied ſix pouces. Épi, ſeize grains.

Total. 23 grains.

Mouſſe. Huit tuyaux ; le plus long un pied neuf pouces. Épi, quinze grains.

Total. 38 grains.

AVOINE.

Terre. Trois tuyaux ; le plus long un pied cinq pouces. Épi, dix-neuf grains.

Total. 56 grains.

Mouſſe. Cinq tuyaux ; le plus long un pied quatre pouces. Épi, treize grains.

Total. 49 grains.

JE ne dois pas finir ce Mémoire ſans ajouter que j'ai répété ce Printems l'expérience de ſemer du bled dans la Mouſſe : elle n'a pas eu un ſuccès plus heureux que la premiere ; quelques grains ont à la vérité épié, mais les épis n'ont rien produit ; j'avois cependant mis la Mouſſe dans une caiſſe d'un pied en quarré, & je l'y avois preſſée aſſez fortement : on ſera peut-être tenté d'attribuer ce mauvais ſuccès à la qualité de l'aliment ; mais ce ſoupçon s'évanouira ſans doute, lorſqu'on ſaura que cette expérience a été faite dans la terre, ſoit dans des vaſes, ſoit en plein champ, & qu'elle n'y a pas mieux réuſſi. Nous devons donc chercher ailleurs la cauſe de ce fait : nous la trouverons, je penſe, dans la découverte qu'on a faite depuis peu des deux racines que le bled doit pouſſer pour parvenir à ſa perfection, dont l'une ſe développe avant & pendant l'Hiver, & l'autre deſtinée à lui ſuccéder, ne paroît qu'au Printems ; il y a lieu de penſer que dans le bled ſemé au mois d'Avril, comme l'a été celui dont il s'agit, ces deux racines n'ont pas le tems néceſſaire pour ſe développer & ſe ſuccéder. Cette réflexion n'eſt pas propre à encourager ceux qui ſouhaiteroient de mettre nos bleds à l'abri des riſques auxquels ils ſont expoſés pendant l'Hiver, en ne les ſemant qu'au Printems.

Au reſte, puiſque j'ai occaſion de parler ici du bled, je dirai un mot d'une maladie qui l'attaque quelquefois, & qui a été fort commune cette année en pluſieurs cantons ; on la connoît ſous les divers noms de *nielle*, de *pourriture*, de *brouiſſure*, &c. L'on eſt fort partagé ſur la cauſe de cette maladie, les uns l'attribuent à la mauvaiſe qualité des ſemences, d'autres au peu de profondeur du labour, d'autres aux pluies, d'autres à des Vers qui s'inſinuent dans le grain, d'autres aux vents, d'autres enfin à des roſées froides. Je n'ai point encore fait de recherches bien ſuivies de ce phénomene, mais j'ai fait quelques obſervations qui, quoique groſſieres, me

paroiſſent décider en faveur de ceux qui l'attribuent à des roſées froides. Voici ces obſervations :

1°. LES bleds qui croiſſent dans les lieux élevés, comme les montagnes, ſont moins ſujets à cette maladie que ne le ſont ceux qui croiſſent dans la plaine, & ſur-tout dans des lieux bas & humides.

2°. ON obſerve beaucoup plus rarement des grains pourris au bled barbu qu'à celui qui eſt ſans barbes; la raiſon en eſt, ſans doute, que la barbe tient la roſée écartée du grain & l'empêche de s'y attacher.

3°. TOUTES choſes d'ailleurs égales, les champs expoſés au levant ſont plus ſujets à la pourriture que ceux qui ſont ſitués au couchant, ou en toute autre expoſition. On obſervera la même choſe à l'égard des diverſes parties d'un même champ, & ce qui eſt encore plus remarquable, dans un eſpace de quelques pieds ſeulement : on ſait en effet que la roſée n'eſt funeſte aux plantes, que lorſqu'elle eſt miſe en action par les premiers rayons du ſoleil.

4°. LA nielle ſe manifeſte ordinairement lorſque le bled eſt en fleur, tems auquel les plantes redoutent le plus les roſées froides.

5°. ON obſerve des biſarreries dans les épis niellés, qui ne peuvent guere s'expliquer que par l'hypotheſe en queſtion : on verra des épis dont une partie ſera très-ſaine, tandis que l'autre ſera très-niellée; on trouvera des épis partagés en deux moitiés tranſverſalement, dont l'une n'aura que des grains bien ſains, & dont l'autre n'en offrira que de pourris; d'autres fois, cette diviſion ſe fera ſur la longueur de l'épi.

6°. L'ÉTAT du bled pourri reſſemble aſſez à celui des jeunes rejettons qui ont ſenti la gelée ; on trouve ſous l'enveloppe du grain une farine noire, une eſpece de charbon d'une odeur très-fétide ; mais ce qui embarraſſe dans cette altération, c'eſt que le bled niellé paroît renflé ou plus rempli que le bled ſain ; cependant ſi on le met dans l'eau il ſurnagera : cet effet pourroit avoir ſa cauſe dans quelque fermentation occaſionée par la roſée.

7°. DES bleds où l'on n'appercevoit aucune marque de pourriture avant une roſée froide, ſe ſont trouvés très-altérés peu de jours après.

8°. NI la qualité des ſemences, ni les diverſes préparations qu'on peut leur donner, ni le plus ou le moins de profondeur du labour, ne mettent le bled à l'abri de la pourriture.

9°. TOUT ce qui eſt propre à attirer l'humidité & à l'entretenir, favoriſe la nielle : du bled qui aura crû le long d'une haie vive, ſera ordinairement plus maltraité que celui qui aura crû dans le milieu du champ.

10°. ENFIN, l'année où nous ſommes qui a été ſi féconde en nielle, a fourni beaucoup de roſées, & des roſées très-froides & très-fortes.

A toutes ces obſervations, que je ne donne cependant ni comme déciſives, ni comme ſuffiſamment vérifiées, je joindrai une expérience propre à déſabuſer ceux qui croient que le bled niellé en produit de ſemblable, j'ai ſemé de ce bled dans de la terre de jardin bien préparée, ſans qu'il en ait germé un ſeul grain : c'eſt de quoi il n'y a pas lieu d'être ſurpris, puiſque

puiſque la nielle altere ou détruit entiérement toute la ſubſtance du grain.

QUANT aux moyens de prévenir cette fâcheuſe maladie, ſi la cauſe que je viens d'en aſſigner eſt la véritable, on préſervera bien des champs en faiſant paſſer ſur les bleds, avant le lever du ſoleil, une corde qui, en les ſecouant légérement, en détachera la roſée.

EXPÉRIENCES

Sur la végétation des Plantes dans d'autres matieres que la Terre, *& principalement dans la* Mouſſe.

SECOND MÉMOIRE.

SAV. ÉTRANG. Tom. I, pag. 434.

ON a vu mille fois dans des lieux humides les grains germer, & leurs racines & leurs tiges s'y développer: cette obſervation commune a pu rendre moins frappantes celles qui ont fait le ſujet du Mémoire précédent. Je ne doute pas auſſi qu'il ne paroiſſe plus ſingulier que des boutures de vigne, c'eſt-à-dire, des portions de ſarment abſolument dépourvues de racines, ayant été enfoncées dans la Mouſſe par une de leurs extrêmités, y ſont devenues des ceps qui l'ont diſputé en grandeur à ceux qui étoient provenus de ſemblables boutures plantées en terre, c'eſt ce que je dois rapporter ici plus en détail.

PREMIERE EXPÉRIENCE.

LE 5 Mai 1746, je remplis de Mouſſe trois vaſes de dix à onze pouces de hauteur, ſur autant ou à-peu-près d'ouverture. La Mouſſe de deux de ces vaſes étoit fort pure, mais celle du troiſieme étoit terreuſe Je remplis en même tems de terre de jardin un autre vaſe pareil aux précédens, & je plantai dans chacun de ces vaſes une bouture de vigne à

raiſins rouges, longue d'environ un pied, & de treize à quatorze lignes de circonférence : toutes ces boutures avoient appartenu au même cep, & avoient été coupées ſur le bois de l'année précédente.

POUR abréger & pour éviter la confuſion, je les déſignerai par des lettres ; j'appellerai A, B les boutures plantées dans la Mouſſe pure, C celle plantée dans la Mouſſe terreuſe, D la bouture plantée dans la terre.

1746.	A	B	C	D
Mai.	. . . . .	. . . . .	. . . . .	Commence à développer ſes feuill.
21.				
24.	. . . . .	. . . . .	Les boutons commencent à s'enfler.	
26.	Un peu moins avancé que B.	Les feuilles s'étoient développées.		
27.	Jet, 4 pouces & demi.	Jet, 3 pouces & demi.	Jet, 1 pouce.	Jet, 3 pouces 2 lignes.
	La plus grande feuille avoit 27 lignes de longueur, ſur 36 de largeur: le nombre de toutes les feuilles étoit de 8.	La plus grande feuille avoit 23 lignes de longueur, ſur 31 de largeur. Total des feuilles, 14.	La plus grande feuille avoit 15 lignes de longueur, ſur 21 de largeur, 5 feuilles à l'œil ſupérieur, & autant à l'inférieur; celui-ci coupé.	La plus grande feuille avoit 21 lignes de longueur, ſur 28 de largeur, 7 feuilles à l'œil ſupérieur, & 5 à l'inférieur; celui-ci coupé.
Juillet. 15.	Jet, 14 pouces & demi.	Jet, 9 pouces & demi. Second jet	Jet, 7 pouces.	Jet, 12 pouces.

1746.	A	B	C	D
Juillet. 15.		ſorti depuis le premier & à côté, 7 pouces & demi.		
Août. 5.	Jet, 19 pouces.	Premier jet, 12 pouces.	Jet, 9 pouces & demi.	Jet, 13 pouces & demi.
		Second jet, 8 pouces.		
	Longueur de la plus grande feuille 30 lignes, largeur 48.	Longueur de la plus grande feuille 24 lignes, largeur 36.	Longueur de la plus grande feuille 36 lignes, largeur 45.	Longueur de la plus grande feuille 30 lignes, largeur 39.
	Total des des feuilles, 37.	Total des feuilles, premier jet 19. Sec. jet 25.	Total des feuilles, 19.	Total des feuilles, 22.
Déc. 22.	Taillé & laiſſé ſeulement un bouton.	*Idem.*	*Idem.*	*Idem.*
1747. Avril. 15.	Les boutons commencent à s'enfler.	*Idem.*	*Idem.*	*Idem.*
20.	Tranſplanté.	. . . . .	Tranſplanté	

1747.	A	B	C	D
Avril. 20.	en motte dans une caiſſe d'un pied & demi en quarré, remplie de Mouſſe pure & bien preſſée.		en motte dans une caiſſe d'un pied & demi en quarré, rempliede terre & de Mouſſe diſpoſées par lits.	
Mai 1.	Pouſſé 4 jets, dont les plus longs avoient 2 à 3 pouces; coupé 2 de ces jets.	A-peu-près comme A.	. . . . .	A-peu-près comme A & B. Coupé 2 jets.
18.	Premier jet, 8 pouces & demi. Second jet, 7 pouces.	Premier jet, 8 pouces. Second jet, 5 pouces. Coupé 2 jets plus petits.	Premier jet, 7 pouces. Second jet, 5 pouces.	Comme C.
Juin. 15.	Premier jet, 2 pieds 3 pouces & demi. Second jet, 2 pieds & un demi pouce.	Premier jet, 2 pieds 2 pouces. Second jet, 1 pied 3 pouces.	Premier jet, 2 pieds 1 pouce & demi. Second jet, 1 pied 7 pouces & demi.	Premier jet, 1 pied 7 pouces. Second jet, 1 pied 7 pouces.

1747.	A	B	C	D
Octob. 26.	Premier jet, 3 pieds & demi.	Premier jet, 3 pieds & demi	Premier jet, 7 pieds 7 pouces & demi.	Premier jet, 2 pieds 8 pouces & demi
	Second jet, 3 pieds un quart.	Second jet, 1 pied 4 pouces & demi.	Second jet, 2 pieds 8 pouces.	Second jet, 2 pieds 6 pouces & demi.
	Longueur de la plus grande feuille, 42 lignes, largeur, 60 lig.	Longueur de la plus grande feuille, 54 lignes, largeur 60 lign.	La plus grande feuil. comme B.	La plus grande feuille, comme A.
	Le plus gros jet, à l'endroit de son insertion avec le cep, un pouce de circonférence.	Le plus gros jet, à l'endroit de son insertion, comme A.	Circonférence du plus gros jet, un pouce & dem.	Circonférence du plus gros jet, comme A & B.
	Circonférence du cep, un pouce & dem.	Circonférence du cep, comme A.	Circonférence du cep, 1 pouce trois quarts.	Circonférence du cep, comme A & B.

REMARQUES.

LE journal précédent fournit une comparaiſon facile entre les boutures plantées dans la Mouſſe pure, & la bouture plantée dans la terre : il eſt aſſurément très-remarquable que celles-là aient fait conſtamment plus de progrès que celle-ci. On voit, par exemple, que la ſomme de l'accroiſſement de A, le 5 Août de la premiere année, a été de dix-neuf pouces, tandis que celle de l'accroiſſement de D n'a été que de douze pouces ; cela s'accorde fort bien avec le ſecond réſultat du premier Mémoire.

UNE autre remarque digne d'attention, c'eſt que C, planté dans la Mouſſe terreuſe a pouſſé beaucoup moins la premiere année que A, B.

CETTE bouture C nous donne lieu de faire une troiſieme remarque ; ce ſont ſes grands progrès pendant la ſeconde année après avoir été tranſplantée dans une caiſſe remplie de terre & de Mouſſe diſpoſées par lits : nous obſervons que la ſomme de l'accroiſſement de cette bouture pour cette année, a été de ſept pieds ſept pouces, pendant que celle de l'accroiſſement de A n'a été que de trois pieds & demi ; la raiſon en eſt apparemment que la Mouſſe mêlée avec la terre, ſe pourrit plutôt que celle qui eſt employée pure. D'ailleurs la Mouſſe empêche que la terre ne ſe durciſſe par les arroſemens, elle ménage des iſſues à l'air & à l'eau, & elle facilite la ramification & la marche des racines ; ainſi ce ſeroit peut-être une bonne pratique d'employer la Mouſſe dans les plantations, & même préférablement au fumier, on ne riſqueroit pas du moins d'occaſioner de la pourriture dans les racines, comme cela arrive ſouvent lorſqu'on fait uſage du fumier.

REMARQUONS

REMARQUONS enfin que la bouture B, qui n'avoit point été tranſplantée, a fait cette année preſque autant de progrès que A qui l'avoit été. La raiſon en eſt peut-être, que les racines de la bouture tranſplantée ſe ſont d'abord jettées dans la Mouſſe neuve, au lieu de s'étendre dans la vieille plus conſumée, & par conſéquent plus propre à la végétation.

OBSERVATIONS.

J'AI obſervé que pendant les premiers mois, les feuilles des boutures plantées dans la Mouſſe pure, ont été d'un verd beaucoup moins foncé que celles des autres boutures ; mais par la ſuite ce verd a pris une plus forte teinte ; il eſt aiſé de découvrir la cauſe de ce fait : la Mouſſe neuve doit néceſſairement fournir moins de nourriture aux racines que celle qui a commencé à prendre la nature de terreau, & tel eſt l'état de la Mouſſe qui a ſervi quelque tems.

UNE des qualités de la Mouſſe eſt de réſiſter à la ſéchereſſe ; l'Été de 1746, qui peut être mis au rang des plus chauds, étoit très-propre à manifeſter cette qualité : pendant dix à douze jours d'une chaleur où la liqueur du thermometre de M. de REAUMUR ſe tenoit aux environs du vingt-cinquieme degré, la bouture B ne paroiſſoit point ſouffrir, quoiqu'elle fût privée de tout arroſement. Ayant été expoſée quelque tems après à la même épreuve pendant cinq ſemaines, elle la ſubit ſans autre altération qu'un léger changement de couleur dans ſes feuilles ; cependant quoique la Mouſſe conſerve long-tems l'humidité, il convient de l'arroſer ſouvent, ſur-tout lorſqu'elle n'a point encore ſervi, cela la détermine à prendre plus promptement la forme de terreau. D'ailleurs l'eau enleve de la ſurface de la Mouſſe les particules terreuſes dont elle eſt toujours plus ou moins chargée, elle les diſſout & les met par-là en état de pénétrer

avec elle dans les racines : il en faut dire autant de celles qu'elle détache de la ſubſtance même de la Mouſſe, & dont elle eſt auſſi le véhicule. On m'objectera peut-être, que la bouture C, qui avoit été plantée dans la Mouſſe terreuſe, a fait moins de progrès la premiere année que celles qui avoient été plantées dans la Mouſſe pure : cela eſt vrai; mais je ne crois pas que ce ſoit préciſément parce que cette Mouſſe étoit terreuſe, puiſque cette même bouture ayant été tranſplantée l'année ſuivante dans une caiſſe remplie de terre & de Mouſſe, elle y a fait incomparablement plus de progrès que la bouture A, tranſplantée dans une ſemblable caiſſe pleine de Mouſſe pure. Il faut donc chercher ailleurs la cauſe du fait dont il s'agit ; nous la trouverons peut-être dans une remarque que je n'ai point encore faite, c'eſt que cette Mouſſe terreuſe n'étoit pas de l'eſpece qui eſt la plus longue & la plus branchue; d'où il eſt arrivé qu'elle s'eſt durcie, & qu'elle a fait avec la terre une maſſe que les racines ont eu de la peine à percer, & dans laquelle elles n'ont pu ſe ramifier beaucoup ; d'autres cauſes qui nous ſont inconnues ont pu concourir avec celle-là à produire ce fait : de nouvelles expériences nous les feront connoître.

J'OBSERVERAI enfin, par rapport aux boutures plantées dans la Mouſſe pure, que leurs progrès ont ſurpaſſé ceux que font communément de ſemblables boutures plantées en pleine terre; c'eſt ce que des vignerons très-experts, à qui je les ai montrées, m'ont aſſuré.

Au reſte, ce que nous avons vu juſques ici de nos boutures, ne doit pas être regardé comme la partie la plus curieuſe de leur hiſtoire, elles n'ont point encore porté de fruits, & l'on doit être impatient de ſavoir ſi elles en porteront, & quelle en ſera la qualité : nous l'apprendrons apparemment l'année prochaine, je ne manquerai pas de les ſuivre

& de rapporter ce qu'elles m'offriront de plus intéreſſant. Je tâcherai auſſi de tourner ces expériences du côté de la pratique ; c'eſt ce que j'ai déja commencé de faire en provignant en pleine terre avec de la Mouſſe. Cet eſſai a fort bien réuſſi, j'ai compté juſqu'à ſept grappes à un ſeul provin ; mais il m'a paru qu'elles demandoient pour parvenir à leur parfaite maturité, un tems un peu plus long que celui qu'exigent celles des provins pour leſquels le fumier a été employé, & c'eſt là une remarque qui quadre parfaitement avec le premier réſultat du premier Mémoire. Il y a ſans doute bien des obſervations à faire ſur l'uſage de la Mouſſe, ſoit dans les provins, ſoit à l'égard des autres eſpeces de plantations ; mais ce ſont des connoiſſances que la pratique ſeule peut amener à un certain degré de préciſion & de certitude. On peut conjecturer, par exemple, que la Mouſſe convient mieux dans les terres légeres, & qui ne retiennent l'humidité que peu de tems, que dans les terres fortes qui n'en ſont ordinairement que trop imbibées, & auxquelles la chaleur du fumier eſt plus favorable. Je crois cependant que la Mouſſe mélangée d'une maniere convenable avec une terre forte, la rendroit plus meuble, & par-là plus propre à la végétation. Quoi qu'il en ſoit, on ſera toujours ſûr d'employer la Mouſſe utilement, lorſqu'on l'aura fait ſuffiſamment conſumer : pour cet effet, on en pourra faire des amas qu'on laiſſera expoſés aux injures de l'air, ou qu'on enfouira dans la terre à une certaine profondeur. On ſera encore plus aſſuré du ſuccès, ſi l'on diſpoſe la Mouſſe & la terre par lits.

Je ne fais point ici de nouvelles réflexions ſur la végétation des Plantes dans la Mouſſe : je me borne à celles que j'ai faites là-deſſus dans le premier Mémoire.

SECONDE EXPÉRIENCE.

AVANT que j'euſſe ouï parler de la végétation des Plantes dans la Mouſſe, j'avois tenté pluſieurs fois de faire végéter des boutures de vigne dans l'eau pure ; cette expérience ne m'avoit jamais réuſſi qu'imparfaitement. Pluſieurs de ces boutures pouſſoient à la vérité des feuilles, & même des raiſins, mais aucune ne parvenoit à faire des racines ; ce qui étoit cauſe que toutes ſéchoient ordinairement au bout de quelques ſemaines. Soupçonnant néanmoins certaines circonſtances particulieres d'avoir apporté quelque obſtacle à ces premiers eſſais : je voulus l'année derniere en faire de nouveaux. Je me promettois du moins d'y gagner une vérité, ſavoir, quelles ſeroient, des boutures plantées dans la Mouſſe, dans la terre & dans l'eau, celles dont les boutons ſe développeroient les premiers.

CONFORMÉMENT à ces vues, le 5 Mai 1746, je remplis d'eau pure une cloche de verre, telle que celles dont ſe ſervent les Jardiniers, ſur laquelle je poſai une petite planche percée d'un trou ; j'introduiſis dans la cloche par cette ouverture l'extrémité inférieure de deux boutures ſemblables à celles que je venois de planter dans la Mouſſe & dans la terre. Je déſignerai ces deux boutures par les lettres E, F.

DÈS le 13 de Mai, leurs boutons avoient commencé de s'ouvrir. Le 21, elles montroient des feuilles, & même de petits raiſins ; elles dévancerent ainſi celles qui avoient été plantées dans la Mouſſe & dans la terre, apparemment parce qu'elles avoient reçu plus de parties aqueuſes.

LE 27, conſidérant qu'elles ne faiſoient pas de progrès ſenſibles, je plongeai la partie inférieure de F dans de l'eau que j'avois fait filtrer bouillante à travers de la bonne terre,

& qui s'étoit ainſi chargée d'un limon très-fin. L'état de ces boutures étoit alors tel qu'il ſuit.

E. Jet, un pouce ſix lignes, longueur de la plus grande feuille ſeize lignes, largeur, vingt-quatre lignes, cinq feuilles à l'œil ſupérieur, & deux à l'inférieur; celui-ci a été retranché.

F. Jet, deux pouces, longueur de la plus grande feuille, dix-huit lignes, largeur, vingt-quatre lignes, cinq feuilles à l'œil ſupérieur, & quatre à l'inférieur; celui-ci a été retranché.

Le 24 Juin, F commençoit de jaunir. Le 29, il avoit perdu toutes ſes feuilles, & n'avoit pouſſé aucune racine.

Le 8 Juillet, conſidérant la bouture E, je remarquai avec quelque ſurpriſe que ſes feuilles étoient d'un verd plus foncé qu'auparavant; je regardai dans l'eau, & j'eus le plaiſir d'obſerver un grand nombre de petites racines blanchâtres, garnies d'un court chevelu, & dont une pouvoit avoir quatre pouces de longueur; ces racines étoient ſorties d'autour d'un œil placé vers le milieu de la partie inférieure de la bouture.

Le 15 Juillet, le jet de cette bouture avoit augmenté ſeulement d'une ligne.

Le 30, elle avoit pouſſé un nouveau jet d'un pouce deux lignes de longueur; la plus grande feuille de ce jet avoit ſeize lignes de long ſur dix ſept de large, & le total des feuilles étoit de ſix. J'obſervai ſur quelques-unes de petites galles qui ſe voyoient auſſi ſur celles de l'autre jet.

Le 5 Août, le premier jet avoit trois pouces, la partie qui formoit ce nouvel accroiſſement étoit d'un verd fort clair;

la longueur de la plus grande feuille de ce jet, étoit de dix-huit lignes, la largeur, de vingt-une. Total des feuilles, dix.

A la fin de Septembre, cette bouture commençoit de jaunir; vers le 20 d'Octobre, elle avoit achevé de ſe dépouiller.

Je la taillai le 22 Décembre, & je ne lui laiſſai qu'un bouton. Je la tranſplantai en même tems dans un autre vaſe, qui contenoit beaucoup plus d'eau que la cloche de verre où elle avoit vécu juſqu'alors; ce changement me donna occaſion de meſurer les racines, & j'en trouvai pluſieurs qui avoient un demi-pied de longueur.

Pour mettre cette bouture, ainſi que celles qui avoient été plantées dans la Mouſſe & dans la terre, à l'abri des rigueurs de l'hyver, je les renfermai dans une eſpece de cellier; mais le grand froid du mois de Janvier ſuivant ne laiſſa pas de ſe faire ſentir à ces boutures, & l'eau du vaſe où étoit E gela à la profondeur de deux pouces. Cela me fit craindre qu'elle n'eût péri, & je ne me raſſurai que vers le milieu d'Avril, qu'elle commença de bourgeonner.

Le premier Mai, elle avoit pouſſé un jet d'environ trois quarts de pouce.

Le 18, ce jet avoit un pouce & demi.

Vers le milieu de Juin, les feuilles ſécherent après être devenues fort noires, & la bouture ceſſa abſolument de produire.

RÉFLEXIONS.

Quoique cette bouture dont nous venons de voir l'hiſtoire,

n'ait pouſſé que de trois pouces la premiere année & d'un pouce & demi la ſeconde, c'eſt cependant beaucoup pour n'avoir été nourrie que d'eau pure ; la longueur & le nombre de ſes racines rendent cette végétation encore plus remarquable. Je ne doute pas que ſi j'euſſe jetté de la terre dans l'eau, elle n'eût pouſſé incomparablement davantage, & qu'elle n'eût vécu plus long-tems. Et c'eſt une expérience que je ne manquerai pas de tenter.

Au reſte, quand je dis que cette bouture n'a été nourrie que d'eau pure, je ne prétens pas en exclure les particules hétérogenes que ce liquide contient, ni celles que l'air y dépoſe à chaque inſtant.

TROISIEME EXPÉRIENCE.

Je n'ai rien dit encore de quelques Obſervations que j'ai eu occaſion de faire ſur la végétation de nos boutures, quoiqu'elles ne renferment pas des particularités ſingulieres, je me perſuade cependant qu'elles ne paroîtront pas tout-à-fait indifférentes : voici ces obſervations.

Lorsque je plantai les boutures qui ont fait le ſujet de la premiere expérience, la crainte de les voir manquer m'engagea à en mettre deux dans chaque vaſe; mais après que celles dont j'ai donné le journal, eurent commencé de végéter, j'arrachai cette ſeconde bouture, afin que l'autre pût tirer plus de nourriture : je me propoſois encore en cela d'examiner l'état de la partie inférieure de la bouture, ce qui me paroiſſoit digne d'attention. Je découvris à ſon bout, à la ſurface faite par la ſection, de petits tubercules blanchâtres, d'inégale groſſeur, & dont le plus gros approchoit de celle d'une lentille ; ils ſortoient de l'épaiſſeur de l'écorce, & formoient autour du bois placé au centre, une eſpece de couronne, qui dans une

des boutures étoit complette, mais qui dans les autres ne l'étoit qu'en partie : ces tubercules étoient fort délicats ; pour peu qu'on les preſſât avec l'ongle, on les détachoit ; leur forme varioit autant que leur groſſeur, mais en général elle ſe rapprochoit de celle de boutons plus ou moins arrondis.

On jugeoit qu'ils tendoient à recouvrir le bois, lequel n'offroit rien de particulier. Ayant enſuite porté mes regards ſur les nœuds ou boutons où je comptois appercevoir des racines, je n'y apperçus rien de nouveau.

Pour ſuivre cette végétation, je mis deux de ces boutures dans l'eau : celle qui avoit été tirée de terre étoit la plus avancée, elle avoit de petites feuilles, & ſa couronne de tubercules étoit complette. J'appellerai cette bouture G, l'autre que je nommerai H, & qui avoit été priſe dans la Mouſſe, portoit un bouton qui ne s'étoit pas encore ouvert. Après avoir été quelque tems dans l'eau, les tubercules me parurent groſſir & former un bourlet. Ce que je viens de dire de ces boutures, doit être rapporté au 25 Juin.

Le 11 Juillet, ayant obſervé le bout inférieur de G, j'y remarquai deux à trois tubercules plus gros qu'une lentille, mais il ne paroiſſoit point de racines, & les feuilles dont le verd étoit très-foncé, n'avoient point fait de progrès.

Le 20, H paroiſſoit ſéche.

Le 30, je vis avec plaiſir qu'elle avoit pouſſé de petites feuilles d'un verd tendre. G en avoit auſſi pouſſé de nouvelles.

Cette végétation me fit naître une idée ſur l'uſage des tubercules, c'eſt qu'ils ſervoient peut-être de filtre aux ſucs nourriciers, & tenoient ainſi lieu de racines. La bouture H étoit

étoit fort pourvue de ces tubercules, ils recouvroient en partie le bout.

LE premier Août, G portoit cinq feuilles, dont la plus grande avoit quatorze lignes de longueur, sur autant ou à-peu-près de largeur; les grandes feuilles étoient d'un verd très-foncé, & elles avoient beaucoup de consistance.

H avoit quatre feuilles; la plus grande avoit huit lignes de longueur, & autant de largeur.

CES boutures n'avoient point poussé de racines.

LE 26, ayant observé la partie inférieure de G, je n'y découvris rien de nouveau. Ayant ensuite appuyé le doigt sur les tubercules, je les sentis crever, comme auroit pu faire une vessie pleine d'eau.

QUELQUES jours après, cette bouture commença à se dépouiller, ses feuilles avoient déja jauni.

LE 14 Octobre, H étoit encore très-verte; sa plus grande feuille avoit dix lignes de longueur & treize de largeur (1).

A l'approche de l'hyver, je portai les deux boutures dont il s'agit ici, dans cette espece de cellier, où j'ai dit ci-dessus que j'avois porté les autres; mais elles y périrent. Je doute qu'elles eussent eu un sort plus heureux dans un air d'une température plus douce.

LA Vigne n'est pas la seule Plante dont j'aie essaié de mettre

(1) J'ai toujours pris la longueur des feuilles sur la principale nervure, & la largeur sur une ligne qui la croisoit à angle droit; c'est une remarque que j'avois oublié de faire dans les expériences précédentes.

des boutures dans l'eau ; au mois de Septembre de l'année 1746, je fis la même expérience ſur des boutures d'Oſier, de Groſeiller & de Coudrier. Les premieres pouſſerent en peu de tems des racines & des feuilles, mais il ne parut point de tubercules au bout fait par la coupure. Les autres ne réuſſirent pas ſi bien.

Le Printems dernier, j'ai planté de nouveau dans l'eau, dans la Mouſſe & dans la terre pluſieurs boutures de vigne. Tout ce que les premieres m'ont offert, s'eſt réduit à quelques feuilles, qui ont ſéché au bout de quelques ſemaines. Les autres ont pouſſé pluſieurs jets.

J'ai arraché de ces boutures en différens tems, & voici les principales obſervations qu'elles m'ont donné lieu de faire.

PREMIERE OBSERVATION.

Toutes les boutures ne pouſſoient pas des tubercules à leur bout inférieur, de ſept que j'ai arraché de terre, aucune n'en montroit.

SECONDE OBSERVATION.

Ayant mis tremper dans l'eau deux boutures, dont l'une avoit des tubercules à ſon bout inférieur, & dont l'autre en étoit abſolument dépourvue, & ayant pris ſoin de ne leur laiſſer aucune racine, celle-là s'eſt conſervée verte plus long-tems que celle-ci: ce qui ſemble confirmer ce que j'ai dit ci-deſſus de l'uſage des tubercules. Cependant comme ce genre de productions eſt tout-à-fait analogue, pour ne pas dire parfaitement ſemblable au bourlet qui s'éleve ordinairement ſur les cicatrices de l'écorce des arbres, on penſera ſans doute plus volontiers, que les tubercules en queſtion ne ſont qu'une

ſimple marque de plus grande vigueur dans la bouture où ils paroiſſent.

TROISIEME OBSERVATION.

LES boutures plantées dans la Mouſſe pouſſent ordinairement un plus grand nombre de racines, que celles qui ont été plantées dans la terre.

QUATRIEME OBSERVATION.

LES racines ne partent pas des boutons, comme on auroit pu le ſoupçonner, mais des environs. En effet, ſi l'on conſidere les boutons comme autant de graines plantées dans la tige, la radicule de ces petites Plantes eſt déja développée dans le bois; c'eſt là qu'elle s'implante & qu'elle doit recevoir ſa nourriture. Ce ſont d'autres germes qui fourniſſent les racines deſtinées à aller chercher hors de la Plante l'aliment dont celle-ci a beſoin.

CINQUIEME OBSERVATION.

IL ſort auſſi des racines dans l'eſpace compris entre deux boutons, mais elles ſont toujours en plus petit nombre & moins longues que celles qui ſortent des environs de ces derniers.

VOILA tout ce que j'avois à dire pour le préſent, ſur la végétation des boutures : ce ſujet pourroit fournir bien des expériences curieuſes, & même des découvertes utiles à la pratique de l'Agriculture. Je ne le négligerai pas, & j'invite les Phyſiciens à faire là-deſſus de nouvelles recherches.

CE Mémoire doit être ſuivi d'un troiſieme, qui traitera

principalement de quelques végétations ſingulieres opérées dans du papier, dans du coton, dans de la laine, dans de la ſciure de ſapin neuf, dans du ſable pur, dans diverſes eſpeces de terreaux, dans du tan, &c.

ADDITION.

†† Ce troiſieme Mémoire dont je viens de parler, étoit bien plus intéreſſant que les deux premiers. Il contenoit des expériences plus curieuſes, plus variées, & dont les réſultats étoient moins faciles à prévoir. Je l'avois adreſſé en 1757 à M. DUHAMEL pour être préſenté à l'Académie des Sciences & publié dans le troiſieme Volume des *Savans Etrangers*. Il ne le fut pas néanmoins; on en verra la raiſon dans l'extrait ſuivant d'une lettre que M. DUHAMEL m'écrivoit de Paris, le 19 de Juillet 1758.

" J'AI fait part à l'Académie en ſon tems de votre Mémoire „ ſur la Mouſſe; mais je ne puis me rappeller ſi la Compa- „ gnie informée que je travaillois ſur cette matiere, ne m'a pas „ recommandé d'en faire uſage dans mon Ouvrage, ou ſi com- „ me je le deſirois, votre Mémoire a été deſtiné à être im- „ primé dans celui des Etrangers. J'eſſayerai de prendre ſur „ cela des éclairciſſemens; mais je vois qu'au moyen de mon „ Ouvrage, le Public ſera à portée de profiter de vos dé- „ couvertes, & le ſera d'autant plus, que cet Ouvrage eſt „ voué aux Savans qui s'occupent de la Phyſique des Plantes „.

L'ACADÉMIE avoit donc laiſſé à M. DUHAMEL à publier mes nouvelles Recherches ſur la végétation des Plantes dans d'autres matieres que la terre: mais le plan de cet illuſtre Académicien ne l'acheminant point à tranſcrire en entier dans ſa *Phyſique des Arbres* mon nouveau Mémoire; il ſe borna à en détacher quelques faits qu'il inſéra dans le Chap. I, du Liv. V

de ſon excellent Ouvrage. Malheureuſement je n'ai pu retrouver la copie de mon Mémoire ni recouvrer l'original. Je vais tâcher d'y ſuppléer en extrayant de la *Phyſique des Arbres* & d'une de mes lettres * à mon illuſtre ami M. de GEER, les faits qui me paroiſſent les plus dignes de l'attention des Phyſiciens.

* Datée du 12 d'Avril 1755.

LES ſuccès ſi remarquables & ſi peu attendus de mes premieres expériences ſur la végétation des Plantes dans la Mouſſe, m'engagerent à les étendre à un plus grand nombre d'eſpeces ſoit *herbacées*, ſoit *ligneuſes*. Ces nouvelles tentatives ne furent pas moins heureuſes que les premieres. Tout ce que je ſemai ou plantai dans la Mouſſe y fit d'auſſi grands progrès, & aſſez ſouvent, de plus grands progrès que dans la terre. Je ne puis donner ici qu'un léger précis de ces nouvelles expériences. Les détails étoient dans le Mémoire, & ils me manquent.

J'AI dit dans mon premier écrit ; que la Mouſſe m'avoit ſur-tout paru très-favorable aux Plantes *à oignon*. La Tubereuſe entr'autres, m'en fournit une autre preuve bien frappante. Je vis cette Plante s'élever dans la Mouſſe pure à près de quatre pieds de hauteur, & y porter quarante cloches d'une beauté & d'un parfum admirables. Je n'avois jamais eu dans la meilleure terre d'auſſi belles Tubereuſes.

LES Anémones & les Renoncules réuſſirent auſſi très-bien dans la Mouſſe, ainſi que bien d'autres eſpeces de fleurs de différens genres & de différentes claſſes.

J'AI donné dans mon ſecond Mémoire l'hiſtoire des premiers progrès de quelques boutures de Vigne, que j'avois plantées dans la Mouſſe pure en 1746. Elles continuerent à faire de grands progrès les années ſuivantes; & en 1752, une de ces boutures pouſſa dans l'eſpace de quelques mois, des jets de

plus de dix pieds de longueur, chargés de ſept à huit groſſes grappes d'un excellent goût; quoique la caiſſe où cette bouture avoit été élevée n'eût pas plus de quinze pouces en quarré.

J'AVOIS continué à provigner dans la Mouſſe, & ces nouveaux eſſais m'avoient perſuadé de plus en plus, que cette matiere ſi ingrate en apparence, équivaloit à cet égard aux meilleurs engrais. Peut-être même ſeroit-elle préférable; parce qu'on ne courroit aucun riſque en l'employant d'altérer le goût du vin. Il s'agiroit pourtant de confirmer ceci par des expériences pouſſées plus loin & exécutées plus en grand. J'y invite les cultivateurs.

J'AVOIS élevé dans de la Mouſſe pure un Poirier, un Prunier, un Ceriſier, un Pêcher. Tous ces Arbres avoient paru s'y plaire; tous y avoient fait des progrès conſidérables; & en 1754 j'eus le plaiſir de cueillir ſur les arbres des trois premieres eſpeces, de très-bons fruits.

DES Orangers qui languiſſoient dans la terre, reprirent dans la Mouſſe une nouvelle vie.

J'AI fait remarquer ci-deſſus que la Mouſſe ſe décompoſe peu-à-peu, qu'elle ſe réduit peu-à-peu en un terreau plus ou moins fin, de couleur noire. Mes expériences m'ont appris que cette décompoſition s'opere au bout d'environ deux ou trois ans. Si pendant cet eſpace de tems on négligeoit de preſſer de nouveau la Mouſſe dans laquelle on auroit élevé des Plantes vivaces, ces Plantes riſqueroient d'y périr. Leur mort prochaine s'annonceroit par la médiocrité de leurs pouſſes & par la couleur jaune de leurs feuilles. C'eſt que lorſque la Mouſſe ſe décompoſe elle tend à occuper moins d'eſpace dans les vaſes: il ſe forme donc çà & là des vuides ou des chambres dans leſquelles les racines demeurent à nud: or, on

ſait qu'elles demandent à être toujours environnées immédiatement de la matiere au milieu de laquelle s'opere leur accroiſſement. Elles veulent même en être preſſées juſqu'à un certain point. Lors donc qu'on éleve des Plantes dans la Mouſſe, il faut avoir ſoin de la preſſer de nouveau de tems en tems, afin de lui conſerver une certaine conſiſtance. On la preſſera d'autant plus fortement, que les Plantes qu'on ſe propoſera d'y élever, exigeront une terre moins légere. Il ſeroit mieux encore, & l'expérience me l'a démontré, d'enlever de tems à autre le terreau qui ſe forme inſenſiblement au fond des vaſes, & de le remplacer ſur le champ par de la Mouſſe fraîche ou récemment cueillie. Rien de plus facile que cette opération. On n'a qu'à plonger dans l'eau en entier les vaſes dont on veut renouveller la Mouſſe : l'eau s'introduit promptement entre les parois du vaſe & la Mouſſe, & permet d'enlever la Plante & ſa motte ſans offenſer le moins du monde celle-là.

J'AVOIS d'abord préſumé que le terreau qui provenoit de la *décompoſition* de la Mouſſe devoit être plus favorable à la *végétation* que la Mouſſe même. Bien des faits très-connus concouroient à me le perſuader. L'expérience m'a pourtant prouvé le contraire. Des graines qui avoient été ſemées dans ce terreau, & qui y avoient très-bien levé, n'y firent point d'auſſi grands progrès, que des graines de même eſpece ſemées le même jour dans de la Mouſſe vierge. Sans doute que le terreau ne preſſe pas aſſez les racines, & qu'il y reſte trop de petits vuides qu'une certaine preſſion ne fait pas évanouir. Peut-être même que la Mouſſe vierge contient certains principes ſecrets qui ne ſe trouvent pas dans le terreau, & qui aident à la végétation.

EN même tems que je cultivois dans la Mouſſe pure différentes eſpeces de Plantes, je tentai d'élever une même eſpece de Plante dans des matieres très-différentes les unes des autres. Je choiſis pour ces nouvelles recherches une eſpece dont l'ac-

croiſſement eſt aſſez rapide ; je veux parler du bled ſarraſin. J'en ſemai donc le même jour, à la même expoſition, dans pluſieurs eſpeces de terres, dans la Mouſſe pure, dans des Platras, dans de l'écorce de Chêne ou dans le *tan*, dans du ſable pur, dans du coton, dans de la ſciure de ſapin neuf, dans des éponges, dans de la laine crue, dans des mêlanges de pluſieurs de ces matieres. Toutes furent diſpoſées dans des vaſes égaux, & ſemblables & arroſées également. Je ne pouvois mieux m'y prendre pour inſtituer entre mes Plantes des comparaiſons auſſi intéreſſantes que faciles. Toutes mes Graines leverent à la ſeule exception de celles que j'avois ſemées dans la laine crue, & elles me donnerent des Plantes qui différerent beaucoup plus entr'elles, que ne différent entr'eux les hommes des divers climats de la terre. J'eus ainſi depuis le plus petit Nain juſqu'au Géant de la plus haute taille. Les individus qui me parurent les plus dégradés furent ceux qui avoient pris leur accroiſſement dans la ſciure de ſapin ; ils n'avoient que deux à trois pouces de hauteur, & l'épaiſſeur de leur tige n'étoit guere que celle d'un gros fil. Leurs plus grandes feuilles n'avoient qu'environ trois lignes de longueur. Cependant ces Plantes ſi en mignature fleurirent, & me donnerent des Graines d'une petiteſſe ſinguliere. Celles qui avoient crû dans l'éponge & dans le coton ne différerent pas beaucoup entr'elles. La Mouſſe pure & les Platras furent les matieres qui me donnerent les plus belles productions. Les Plantes qui avoient crû dans ces matieres s'étoient élevées à la hauteur de près de trois pieds. Je ne parle pas de la différence des couleurs : il me ſuffira de dire, que mes Plantes m'offrirent des verds de toutes nuances, depuis la plus pâle juſqu'à la plus foncée.

Je ne manquai pas de ſemer dans de la bonne terre ces très-petites Graines que m'avoient données ces Plantes ſi dégradées qui avoient crû dans la ſciure de ſapin ; & je vis avec étonnement

étonnement naître de ces Graines ſi chétives d'auſſi belles Plantes que celles qui provinrent des Graines que j'avois recueillies ſur les Plantes qui avoient crû dans les matieres les plus fertiles.

ENFIN, pour mettre plus de variété encore dans mes expériences, j'imaginai de planter dans un livre, & de lui faire porter ainſi des fruits très-différens de ceux que l'Auteur s'en étoit promis. Je plantai donc dans du papier des boutures de Groſeiller : elles y prirent racine, & ce qui fut bien remarquable, elles y porterent des fruits qui vinrent à maturité parfaite, & qui furent trouvés auſſi colorés & d'un auſſi bon goût que ceux des Groſeillers élevés dans la terre.

C'AVOIT été le célebre M. GLEDITSCH, de l'Académie de Pruſſe, qui avoit tenté le premier d'élever des Plantes dans la Mouſſe. Je l'ignorois lorſque je tentai mes propres expériences; & ce n'a été que l'année derniere 1776, que j'ai lu l'hiſtoire de celles de M. GLEDITSCH dans les Mémoires de Berlin de 1773. Il a bien voulu y faire une mention obligeante de mes premieres tentatives : mais je dois faire remarquer ici une différence bien eſſentielle qui s'obſerve entre la maniere de procéder de l'ingénieux Académicien & la mienne. Je n'avois jamais arroſé mes Plantes qu'avec de l'eau pure, & M. GLEDITSCH nous apprend lui-même qu'il arroſoit les ſiennes *avec de l'eau de fumier, à laquelle il joignoit enſuite une certaine leſſive, tirée du fumier de Brebis le plus gras & de copeaux de cornes bien pourries.* Or, qui ne ſait combien de tels engrais ſont efficaces ! Il doit donc paroître bien plus ſingulier que j'aie eu d'auſſi grands ſuccès ſans aucun ſecours étranger, & en n'employant dans mes eſſais que la Mouſſe pure & l'eau pure. Mais un Phyſicien qui a un peu creuſé dans l'hiſtoire de la végétation, n'ignore point qu'il entre fort peu de ſubſtance terreuſe dans la nourriture des végétaux ; & que leur accroiſſement eſt dû principalement à l'incorporation de

l'eau, de l'air, du feu, de la lumiere dans les mailles de leur tiſſu. C'eſt par cet Art ſi ſavant & ſi profond, dont le ſecret ſe dérobe à toutes nos recherches, que les matieres les plus ſubtiles viennent à compoſer au bout d'une longue ſuite d'années & quelquefois de ſiecles, le Cedre majeſtueux du Liban & l'énorme *Baobab* (1) du Sénégal.

(1) Autrement *Pain-de-Singe*. Il eſt de ces Arbres qui ont plus de 25 pieds de diametre. M. ADANSON conjecture qu'un tel *Baobab* peut avoir vécu plus de trois mille ans.

RECHERCHES

SUR L'USAGE

DES FEUILLES

DANS LES

PLANTES,

Et ſur quelques autres ſujets relatifs à l'Hiſtoire de la Végétation.

PRÉFACE.

LES Inſectes m'ont occupé pendant quelques années. L'ardeur avec laquelle je me ſuis livré à cette étude, a fatigué mes yeux au point que j'ai été forcé de l'abandonner. Privé de ce qui avoit fait juſques-là mes plus chéres délices, j'ai cherché à me conſoler en changeant d'objet. Je me ſuis tourné vers la Phyſique des Plantes, ſujet moins animé, moins fécond en découvertes, mais d'une utilité plus généralement reconnue. La végétation des Plantes dans d'autres matieres que la Terre, & principalement dans la Mouſſe, & l'uſage des feuilles, ont été les premiers objets de mes Recherches. On a pu voir dans les nouveaux Mémoires publiés par l'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES (1), *les Expériences que j'ai commencées ſur le premier de ces ſujets. Je donne ici celles que j'ai tentées ſur le ſecond. Quoique les unes & les autres ne ſoient que de légeres ébauches, je me flatte qu'elles ne ſeront pas inutiles à l'Hiſtoire de la Végétation. Le goût*

(1) *Mémoires de Mathématique & de Phyſique préſentés à l'Académie Royale des Sciences, par divers Savans, & lus dans ſes Aſſemblées.* 1750.

de la bonne Phyſique eſt aujourd'hui ſi répandu, qu'il ſuffit d'indiquer une route, pour qu'elle ſoit bientôt très-fréquentée.

Des Figures ſont abſolument néceſſaires à un ouvrage de la nature de celui-ci. Quelque clarté que j'aie tâché de donner à mes deſcriptions, j'aurois riſqué de n'être pas toujours entendu ſi j'avois été privé de ce ſecours. M. SOUBEYRAN, *qui joint un eſprit philoſophique aux talens d'un excellent Deſſinateur, a deſſiné toutes les Planches de cet ouvrage, à l'exception de celle qui repréſente les différens arrangemens des feuilles. Ses deſſins, quoique parfaits en leur genre, auroient acquis un nouvel éclat, s'il avoit eu en vue d'y faire admirer les merveilles de ſon crayon. Mais il a penſé comme moi, qu'il ſuffiſoit qu'ils ſatisfiſſent au but de chaque expérience, & il a eu l'eſpece de courage d'éviter une élégance pittoreſque plus diſpendieuſe qu'utile.*

La Planche qui repréſente les cinq ordres de diſtributions qu'on obſerve dans les feuilles, eſt de la main de M. CALANDRINI (1), *auquel je dois encore les remarques & les vues qui ont ſervi de baſe à mon travail. Je le prie d'agréer qu'en lui en témoignant ici ma juſte reconnoiſſance, je me pare auprès du public, de l'amitié dont il m'honore.*

(1) *Ci-devant Profeſſeur de Mathématiques & de Philoſophie à Geneve, aujourd'hui Conſeiller d'Etat, & Tréſorier Général de cette République.*

M. WANDELAER *dont le ſavant burin fait l'admiration des Connoiſſeurs dans les magnifiques Tables Anatomiques de M.* ALBINUS, *a gravé la plus grande partie des Planches de cet ouvrage. Les autres ſont de M.* VAN-SCHLEY, *qui a donné des preuves de ſon habileté dans la belle Hiſtoire des* Polypes *de M.* TREMBLEY. *La réputation de ces deux Artiſtes eſt un ſûr garant de la fidélité avec laquelle ils ont rendu les deſſins de ces Recherches.*

De ſon côté, le Libraire a fait enſorte que l'Edition répondit à la beauté des Planches, & il peut ſe flatter d'y avoir réuſſi.

Enfin, pour qu'il ne manquât rien à l'exécution de cet ouvrage, M. ALLAMAND, *Profeſſeur de Mathématiques & de Philoſophie dans l'Univerſité de Leide, fort connu du public par d'excellentes productions en divers genres, a bien voulu s'y intéreſſer juſqu'à ſe charger d'en revoir les épreuves. Je croirois manquer à ce que je dois à ſes ſoins, ſi je ne l'aſſurois ici de ma parfaite gratitude.*

Les deſſins les plus parfaits n'égalent pas la Nature : c'eſt elle qu'il faut ſur-tout conſulter. Je ſouhaiterois d'inſpirer ce deſir à mes Lecteurs, & de les porter à chercher dans la campagne,

les originaux dont je ne leur donne que les copies. Ils vérifieront ainſi mes Obſervations en ſe promenant. Les promenades ſeroient des ſources d'inſtructions ſi l'art de voir étoit plus commun : il commence à le devenir, & ſervira à diſtinguer notre ſiecle.

A Geneve, le 28 Avril 1753.

ESQUISSE

ESQUISSE

DE L'OUVRAGE.

L'USAGE des feuilles dans les Plantes eſt un ſujet fécond en découvertes auſſi utiles que curieuſes, & qui s'eſt offert à moi ſous un point de vue nouveau. J'en ai traité fort au long dans le Livre dont je vais crayonner l'Eſquiſſe (1). Cet ouvrage, qui n'eſt qu'une ſuite très-variée d'obſervations & d'expériences, eſt diviſé en cinq Mémoires qui roulent ſur des objets différens, mais qui ſont tous enchaînés les uns aux autres par une liaiſon naturelle & facile à ſaiſir.

LE premier Mémoire a pour objet la *nutrition* des Plantes par leurs *feuilles*. J'y produis un grand nombre d'expériences curieuſes qui démontrent que les feuilles ſont des eſpeces de *racines aëriennes*, qui pompent l'humidité & les exhalaiſons répandues dans l'air. On avoit dit cela avant moi; mais on ne l'avoit pas établi ſur des preuves aſſez ſolides : on avoit plus conjecturé qu'expérimenté.

D'AILLEURS, il ne ſuffiſoit pas d'avoir entrevu en général que les feuilles pompent l'humidité; il falloit rechercher ſi leurs deux ſurfaces étoient également propres à cette importante

(1) Cette Eſquiſſe très-légere a été tirée d'une Lettre de l'Auteur à un Seigneur étranger, datée du 25 de Mai 1765.

fonction, & aucun Physicien connu ne s'étoit occupé de cette recherche. Elle m'a valu des faits intéressans, & qui m'ont conduit à des faits plus intéressans encore.

J'AI prouvé par des expériences qui m'ont paru décisives, que la surface *inférieure* des feuilles est le principal organe de la *succion*, au moins dans les arbres & arbustes. Le célebre HALES dans sa belle *Statique des Végétaux* avoit démontré le premier, que les feuilles étoient des *puissances* ménagées par la Nature pour *élever* la Seve, & qu'elles étoient les organes de la *transpiration* sensible & insensible; mais cet excellent Physicien n'avoit point songé à s'assurer, s'il n'y avoit point de différence à cet égard entre ces deux surfaces.

J'AI montré que la surface inférieure est encore le principal organe de cette transpiration si nécessaire & si abondante. J'ai fait voir en même tems qu'un des principaux usages de la surface supérieure qui est si vernie, si lustrée, est de servir d'abri ou de défense à la surface qui lui est opposée.

J'AI tracé un léger crayon de la *marche* de la Seve, & fait connoître plus particuliérement l'étroite correspondance qui s'observe entre toutes les parties du végétal, en vertu de laquelle elles se nourrissent réciproquement.

J'AI réfuté par diverses expériences certaines erreurs sur l'usage des feuilles dans la *respiration*; j'ai indiqué la source de ces erreurs, & j'ai terminé le Mémoire par quelques conséquences *pratiques*, relatives à l'Agriculture & au Jardinage.

LA *roſée* s'éleve de la Terre au coucher du Soleil ; c'eſt ce que des expériences bien faites nous ont appris. Cette vapeur très-abondante & très-hétérogene, fait une portion conſidérable de la *nourriture* des Plantes. La ſurface inférieure de leurs feuilles eſt ordinairement tournée vers la Terre d'où s'éleve la roſée. Cette ſurface eſt donc très-bien diſpoſée pour recevoir & pomper cette vapeur nourriciere : elle eſt de plus garnie de poils ou de petites aſpérités, qui ſont comme autant de *ſuçoirs* toujours prêts à l'abſorber.

MAIS mille accidens divers peuvent changer la *direction* naturelle des feuilles, & la main de l'homme la fait ſouvent varier. On n'avoit point donné d'attention à cette direction naturelle, ſi remarquable, & qui importe tant au bien-être de la Plante. Quelle que ſoit la maniere dont cette *direction* vient à changer, les feuilles ſavent la reprendre d'elles-mêmes, par un mouvement qui leur eſt propre, & qui paroît preſque auſſi *ſpontané* que ceux que ſe donnent divers animaux pour des fins analogues.

CE ſont cette direction & ce retournement admirables des feuilles, qui ſont la matiere du ſecond Mémoire. J'y rapporte en détail les nombreuſes expériences auxquelles j'ai dû ces vérités intéreſſantes, & celles qui m'ont prouvé que ce mouvement en apparence *ſpontané*, s'exécute dans l'eau comme dans l'air, & ſur des feuilles détachées de leur ſujet, comme ſur celles qui lui demeurent unies.

JE paſſe enſuite aux mouvemens analogues des tiges & des

branches, & à la recherche des cauſes ſecretes qui peuvent les opérer. Je montre celles qui peuvent les accélérer ou les retarder. Je fais ſentir le rapport qui eſt entre ces mouvemens & les fonctions que j'ai découvertes dans la ſurface *inférieure* des feuilles.

LES fins qu'on obſerve dans la Nature doivent ſur-tout fixer l'attention du Philoſophe : elles ſont la manifeſtation de cette SAGESSE ADORABLE qui a lié tous les êtres par une multitude de rapports divers. La connoiſſance de ces rapports eſt le grand objet de la Philoſophie. J'ai fait admirer ceux que l'AUTEUR de la Nature a établis entre les fonctions des feuilles & leur merveilleux retournement, & entre leur *direction* & l'*aſcenſion* de la roſée.

DANS le troiſieme Mémoire, je m'occupe de nouveaux *rapports* qui ne ſont pas moins frappans, & qui achevent de mettre en évidence les différentes fonctions que j'ai attribuées aux feuilles d'après les expériences que j'ai décrites dans les Mémoires précédens. On avoit remarqué que les feuilles de diverſes eſpeces de Plantes étoient diſtribuées réguliérement autour des tiges & des branches ; mais l'on n'avoit point apperçu la *cauſe finale* de cette diſtribution réguliere, & l'on n'avoit point apperçu d'autres genres de diſtributions bien plus remarquables encore par leur ſymmétrie. Je montre ici le but caché de cet arrangement ſymmétrique, & je prouve qu'il tend à aſſurer aux feuilles le plein exercice de leurs principales fonctions.

DANS le quatrieme Mémoire, je parcours diverſes *ſingularités*

plus ou moins frappantes que nous offrent les parties extérieures des Plantes, & en particulier leurs feuilles. Je mets ſous les yeux du Lecteur, des feuilles qui, détachées de leur ſujet, ont pouſſé un grand nombre de *racines*, & ſont devenues elles-mêmes des Plantes en quelque ſorte complettes. Je décris diverſes *monſtruoſités* & j'en indique l'origine.

Le cinquieme Mémoire contient les dernieres expériences que j'ai tentées pour confirmer les premieres, & pour m'inſtruire plus à fond de l'économie des végétaux. J'y décide par de nouveaux faits vus & revus bien des fois, la queſtion ſi agitée de la route par laquelle la Seve s'éleve dans le corps de la Plante. Des *injections* colorées m'ont mis à portée de ſuivre à l'œil la marche du fluide nourricier dans une aſſez grande partie de ſon cours.

Je viens à une autre queſtion non moins agitée, celle de la *circulation de la Seve*; & j'eſſaie de prouver que cette circulation eſt au moins très-douteuſe. Je touche en paſſant à une troiſieme queſtion ſur laquelle le peuple eſt très-décidé; je veux parler de la prétendue *converſion* du *Bled* en *Yvraie*. Je rapporte des expériences faites avec un ſoin vraiment ſcrupuleux, & qui prouvent la fauſſeté de cette opinion, que quelques Phyſiciens n'ont pas rougi d'adopter dans un ſiecle auſſi éclairé que le nôtre.

Je recherche enſuite la cauſe ſecrete d'une altération ſinguliere, qui ſurvient aux Plantes qu'on éleve dans des lieux renfermés, & que les Jardiniers ont nommé l'*Etiolement*. Je

raconte des expériences curieuſes, qui m'ont paru prouver que c'eſt au défaut de *lumiere* qu'on doit attribuer la principale cauſe de cette altération.

J'Je traite dans ce Mémoire comme dans ceux qui le précédent, de pluſieurs autres ſujets relatifs à l'Hiſtoire de la Végétation; & je ſuis par-tout la méthode de l'Obſervateur, que je regarde à bon droit comme la plus ſûre.

RECHERCHES
SUR L'USAGE
DES FEUILLES
DANS LES
PLANTES.

PREMIER MÉMOIRE.

De la nutrition des Plantes par leurs feuilles.

INTRODUC.

I. LEs feuilles ſi variées dans leurs formes, dans leurs nuances & dans leurs diſtributions, n'ont pas été données aux Plantes uniquement pour les orner : elles ont des uſages plus importans, & qui répondent mieux aux grandes idées que nous nous formons de la SAGESSE SUPRÊME.

§. I. ENTRE ces uſages, celui d'élever le fluide nourricier, eſt un des principaux & des mieux conſtatés par les belles expériences de M. HALES *.

MAIS la préparation de ce fluide, l'introduction de l'air dans le corps de la Plante, & la ſuccion des particules aqueuſes répandues dans l'athmoſphere, ſont d'autres fonctions qu'on a attribuées aux feuilles, ſur des faits qui n'avoient pas été juſqu'ici aſſez approfondis.

J'AI fait en ce dernier genre, des recherches dont le ſuccès ſemble nous promettre plus de lumiere. Je les dois principalement à un entretien que j'eus un jour ſur ce ſujet avec M. CALANDRINI, & dans lequel cet excellent Profeſſeur me communiqua quelques remarques, qui quoique fort ſimples, montrent à quel point il poſſede l'eſprit d'obſervation.

VOICI le préçis de ces remarques.

Différences entre les deux ſurfaces des feuilles.

II. ON diſtingue deux ſurfaces dans les feuilles des Plantes; la ſurface *ſupérieure*, ou celle qui regarde le Ciel. *Pl.* (*VIII. s, s, s.*); la ſurface *inférieure* ou celle qui regarde la terre. *i, i, i.*

CES deux ſurfaces different ſenſiblement l'une de l'autre dans preſque toutes les Plantes terreſtres. La ſurface ſupérieure eſt ordinairement liſſe & luſtrée; ſes nervures (*Pl. I. Fig.* 1. *n, n.*) ne ſont pas ſaillantes. La ſurface inférieure, au contraire, eſt pleine de petites aſpérités, ou garnie de poils courts; ſes nervures (*Fig.* 2. *n, n.*) ont du relief, & ſa couleur toujours plus pâle que celle de la ſurface ſupérieure, n'a que peu ou point de luſtre.

CES différences aſſez frappantes, ont ſans doute une fin.

* *Statique des Végétaux.*

L'expérienc

§. II.

L'expérience (1) démontre que la roſée s'éleve de la terre. La ſurface inférieure des feuilles auroit-elle été principalement deſtinée à pomper cette vapeur, & à la tranſmettre dans l'intérieur de la Plante ? La poſition des feuilles relativement à la terre, & le tiſſu de leur ſurface inférieure, ſemblent l'indiquer.

En me faiſant part de cette ingénieuſe conjecture, M. CALANDRINI voulut bien me charger du ſoin de la vérifier, & d'approfondir ce ſujet ; des occupations plus importantes ne lui en laiſſant pas le loiſir.

Pour répondre à cette invitation, je propoſai à M. CALANDRINI une expérience qui me vint alors dans l'eſprit, & qui lui parut propre à décider la queſtion.

Elle conſiſtoit à poſer ſur la ſuperficie de l'eau contenue dans des vaſes, pluſieurs feuilles d'une même eſpece, de façon que les unes fuſſent humectées dans leur ſurface ſupérieure, les autres dans la ſurface oppoſée.

Expérience dont l'Auteur eſt parti. Feuilles appliquées ſur l'eau par l'une ou l'autre de leurs ſurfaces.

C'est de cette expérience que je ſuis parti. Elle fera le principal ſujet de ce Mémoire : j'expoſerai dans ceux qui le ſuivront, les nouvelles recherches auxquelles elle a donné lieu.

III. Toutes ſortes de vaſes de verre ſont propres à cette expérience. Les plus parfaits ſeroient ceux dont l'ouverture imiteroit la forme des feuilles. Mais pour s'en procurer de tels, il faudroit être à portée d'une Verrerie. Je me ſuis ordinairement ſervi de ces vaſes connus des curieux ſous le nom de *poudriers* (*Pl. II. Fig.* 1. *p.*), & qui reſſemblent aux pots de verre où l'on met des confitures liquides.

Maniere de faire l'expérience.

(1) *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences*, 1736.

§. III. APRÈS avoir rempli d'eau de ſemblables vaſes, j'ai poſé ſur ſa ſuperficie une feuille de la plante dont j'ai voulu faire l'épreuve, *f*.

CETTE feuille ne s'eſt pas d'abord appliquée exactement à la ſuperficie de l'eau. La courbure & le reſſort de ſes principales fibres ont tenu quelques endroits de ſa ſurface plus élevés que le reſte. Mais bientôt la tranſpiration a fait perdre à ces fibres de leur roideur, & la feuille s'eſt abaiſſée partout également.

J'AI tenté d'aſſujettir les feuilles ſur la ſuperficie de l'eau, en les chargeant de quelques petits poids. Mais les poids, quelques légers qu'ils ſoient, agiſſent trop dès qu'ils agiſſent. Les feuilles s'enfoncent alors dans les vaſes beaucoup plus qu'on ne le voudroit. Il en eſt cependant dont les groſſes nervures ſont ſi roides, qu'on peut les charger avec ſuccès.

J'AI choiſi des feuilles d'une grandeur proportionnée à l'ouverture des vaſes ſur leſquels je les ai appliquées. On conçoit aiſément que plus la ſurface qu'on préſente à l'eau a d'étendue, & mieux on répond au but de l'expérience.

D'UN autre côté, j'aurois cru m'écarter de ce but; ſi j'avois laiſſé mouiller les bords des feuilles. Ces bords ſont communs aux deux ſurfaces, & il eſt néceſſaire de ne tenir humectées que les parties propres à l'une ou à l'autre de ces ſurfaces. J'ai donc fait enſorte que les bords (*Pl. II*, *Fig.* 1, *b*, *b*.) de chaque feuille ont un peu outrepaſſé ceux du vaſe.

J'AI uſé de la même précaution à l'égard du pédicule, *a*. J'ai eu ſoin qu'il n'ait jamais été humecté.

J'AI préféré les feuilles les plus vertes, les plus ſaines, & les moins éloignées de leur parfait accroiſſement.

§. III.

POUR rendre les réſultats plus déciſifs, j'ai mis à la fois en expérience pluſieurs feuilles de chaque eſpece. J'aurois ſouhaité que toutes ces feuilles euſſent été parfaitement égales & ſemblables; mais comme cela étoit impoſſible, j'ai eu ſoin ſeulement qu'il n'y ait pas eu entr'elles de différence conſidérable. L'eſſentiel a été de les tenir toutes humectées.

AUX feuilles que j'ai diſpoſées de la maniere que je viens de décrire, j'en ai joint d'autres de même eſpece & de même grandeur, dont les unes n'ont pompé l'eau que par l'extrêmité inférieure de leur pédicule, & dont les autres ont demeuré abſolument privées d'humidité. J'ai donné lieu par-là à des comparaiſons qui ont rendu ces expériences plus inſtructives.

A meſure que l'eau s'eſt évaporée, j'en ai mis de nouvelle. Je me ſuis ſervi pour cette effet d'une petite ſeringue, afin de n'être pas obligé d'ôter la feuille de deſſus ſon vaſe; & ce procédé m'a paru le meilleur. J'ai jugé de la quantité de cette évaporation ſoit en regardant à travers les parois du vaſe, ſoit en ſoulevant un peu un des côtés de la feuille. Dans les feuilles d'une contexture délicate, j'ai reconnu l'évaporation par un enfoncement qui s'eſt fait au milieu de chaque feuille.

IV. J'AI mis au rang des feuilles *paſſées* celles qui ont commencé à s'altérer. Remarques préliminair.

CET état, comme on le conçoit aſſez, renferme bien des degrés; il ſeroit difficile de dire préciſément quel eſt celui dont on doit partir. D'ailleurs les feuilles de toutes les eſpeces ne ſont pas ſujettes aux mêmes altérations. Les unes pâliſſent, les autres jauniſſent, de troiſiemes ſe couvrent de taches noires. Toutes ces variétés ſe réuniſſent ſouvent dans le même ſujet. Mais ce ſont là des détails auxquels on ne s'arrêtera que lorſqu'ils renfermeront quelque particularité remarquable.

§. IV

CE qu'il y a principalement à obſerver ici, eſt de ne prendre pour terme dans chaque expérience qu'un même genre & un même degré d'altération. Ainſi en ſuppoſant que ce genre ſoit celui où les feuilles ont perdu leur couleur naturelle, toutes celles où ce changement de couleur ſe manifeſtera au même point, ſeront réputées *paſſées*.

IL en ſera de même du degré de pourriture, ſi on préfere de prendre pour terme ce genre d'altération.

EN général, il ne s'agit point ici d'une extrême préciſion: on ne ſauroit y atteindre. On doit ſe contenter des rapports les plus prochains.

LES bords de la feuille n'entreront point en conſidération. Souvent ils ſe deſſéchent ou changent de couleur, pendant que le milieu de la feuille demeure très-ſain. On voit la raiſon de cette différence. Les bords de la feuille ne communiquent pas immédiatement avec l'eau du vaſe (III.).

AU reſte, la température du cabinet où j'ai fait ces expériences, a été à l'ordinaire, pendant les chaleurs, de quinze à vingt degrés du thermometre de M. de REAUMUR, & de cinq à dix degrés pendant une partie du Printems & de l'Automne.

JE rangerai ces expériences ſous deux claſſes: la premiere claſſe comprendra les expériences que j'ai faites ſur les feuilles des *herbes*: la ſeconde claſſe renfermera les expériences que j'ai tentées ſur les feuilles des *arbres* & ſur celles des *arbriſſeaux*.

§. V. Réſultats des expériences ſur les feuilles des *herbes*.

V. QUATORZE eſpeces d'*herbes* ont fourni à ces eſſais :

1. Le *Plantain.*
2. Le *Bouillon-blanc.*
3. Le *Pied-de-Veau.*
4. La *grande Mauve.*
5. L'*Ortie.*
6. Le *Haricot.*
7. La *Belle de nuit.*
8. Le *Soleil.*
9. Le *Chou.*
10. La *Méliſſe.*
11. La *Crête de Coq.*
12. L'*Amaranthe à feuilles pourpres.*
13. L'*Epinard.*
14. La *petite Mauve.*

ENTRE ces eſpeces j'en ai obſervé ſix, dont les feuilles ont vécu à-peu-près auſſi long-tems, ſoit qu'elles aient pompé l'eau par leur ſurface ſupérieure, ſoit qu'elles l'aient pompé par leur ſurface inférieure. Ces eſpeces ſont le *Pied-de-Veau*, le *Haricot*, le *Soleil*, le *Chou*, l'*Epinard*, la *petite Mauve.*

DANS ſix autres eſpeces, le *Plantain*, le *Bouillon-blanc*, la *grande Mauve*, l'*Ortie*, la *Crête de Coq*, l'*Amaranthe à feuilles pourpres*, la ſurface ſupérieure des feuilles a paru plus propre à recevoir ou à tirer l'humidité, que la ſurface oppoſée.

C'EST ce qui a paru ſur-tout dans l'*Ortie*, le *Bouillon-blanc*, & *l'Amaranthe à feuilles pourpres.*

DES feuilles d'*Ortie* que je tenois humectées dans leur ſurface inférieure, ont paſſé au bout de trois ſemaines, pendant que de ſemblables feuilles, que je tenois humectées dans leur ſurface ſupérieure, ont vécu environ deux mois.

DES feuilles de *Bouillon-blanc*, qui pompoient l'eau par leur ſurface inférieure, n'ont vécu que cinq à ſix jours, au lieu que de ſemblables feuilles qui pompoient l'eau par leur ſurface ſupérieure, ont vécu plus de cinq ſemaines.

§. V.

DES feuilles de l'*Amaranthe à feuilles pourpres*, qui étoient poſées ſur l'eau par leur ſurface ſupérieure, ont vécu environ trois mois, tandis que de ſemblables feuilles appliquées ſur l'eau par la ſurface inférieure, ont paſſé en moins d'une ſemaine.

DANS les feuilles de la *Belle de nuit*, & dans celles de la *Méliſſe*, la ſurface inférieure a paru avoir quelque avantage ſur la ſupérieure.

LES feuilles du *Pied-de-Veau*, & de la *Crête de Coq*, qui ont pompé l'eau par leur pédicule, ſe ſont conſervées plus long-tems que celles qui ont été appliquées ſur l'eau par l'une ou l'autre de leurs ſurfaces.

LES feuilles de la *grande Mauve*, de l'*Ortie*, du *Soleil*, de la *Belle de nuit*, de l'*Epinard*, dont le pédicule a été plongé dans l'eau, ont moins vécu que celles qui ont pompé ce fluide par l'une ou l'autre de leurs ſurfaces.

LES feuilles du *Bouillon-blanc*, du *Plantain*, & de l'*Amaranthe pourpre*, qui ont tiré l'eau par l'extrêmité de leur pédicule, ſe ſont maintenues plus long-tems que celles qui ont pompé ce fluide par leur ſurface inférieure.

JE ne parle point des feuilles du *Haricot*, du *Chou*, & de la *Méliſſe*, dont le pédicule a été plongé dans l'eau : leur hiſtoire trouvera ſa place ailleurs. Il me ſuffira de dire ici, qu'elles ont eu un avantage qui a rendu leur état fort différent de celui des autres feuilles qui ont été nourries par la même voie.

UNE feuille de *Crête de Coq*, qui pompoit l'eau par ſon pédicule, a vécu deux mois & neuf jours. Une feuille d'*Ortie* miſe en expérience par ſa ſurface ſupérieure, a vécu deux

§. V.

mois. Une feuille de *Mélisse* qui repoſoit ſur l'eau par ſa ſurface inférieure, a vécu environ quatre mois & demi. La longue vie de ces feuilles eſt remarquable.

TELS ſont les principaux réſultats des expériences que j'ai faites ſur les feuilles des herbes. Je terminerai cet article par un fait aſſez curieux que les feuilles du *Soleil* m'ont offert, & que j'ai obſervé depuis dans celles de pluſieurs autres eſpeces de Plantes *herbacées*.

ON ſait que les feuilles du *Soleil* ont beaucoup de conſiſtance. Elles la doivent principalement à la groſſeur de leurs nervures. J'avois mis de très-grandes feuilles de cette eſpece ſur des cloches de verre pleines d'eau. Trois jours après, je trouvai ces feuilles en ſi mauvais état, que je les jugeai près de *paſſer*; elles avoient perdu toute leur conſiſtance : elles étoient couchées ſur l'ouverture des vaſes, comme l'auroit été un linge mouillé; & leur couleur n'avoit rien conſervé de ſon premier luſtre.

QUELLE fut donc ma ſurpriſe le jour ſuivant, lorſque je vis toutes ces feuilles relevées, fermes, & d'un beau verd, telles, en un mot, que celles qu'on vient de détacher de la Plante!

JE réitérai auſſi-tôt l'expérience ſur des feuilles de moyenne grandeur; & ce fut avec le même ſuccès.

JE n'obſervai à cet égard aucune différence entre les feuilles qui avoient été poſées ſur l'eau par leur ſurface inférieure, & celles qui l'avoient été par la ſurface ſupérieure.

IL n'en fut pas de même des feuilles qui avoient pompé l'eau par l'extrêmité de leur pédicule : elles ſe fanerent au bout de quelques jours, & peu après elles jaunirent.

§. V.

L'EXPLICATION de ce fait n'eſt pas difficile. Les orifices des vaiſſeaux *ſéveux* ſont plus grands dans le pédicule qu'ils ne le ſont dans l'une ou l'autre ſurface. L'eau doit donc s'inſinuer plus facilement & plus abondamment dans l'intérieur de la feuille, par la premiere de ces voies que par la ſeconde. De là vient que les feuilles dont le pédicule eſt plongé dans l'eau, ne ſe fanent point pendant les premiers jours. Mais lorſque les vaiſſeaux compris dans la partie du pédicule qui demeure humectée, ont achevé de ſe remplir, ils s'obſtruent ou s'engorgent, & la feuille ne recevant plus de nouveaux ſucs, ſe fane ou ſe deſſéche.

TOUT ſe paſſe différemment dans les feuilles qu'on poſe ſur l'eau par l'une ou l'autre ſurface. La tranſpiration fait d'abord perdre à ces feuilles plus de ſucs qu'elles n'en reçoivent par les pores très-fins de la ſurface humectée. Les vaiſſeaux moins remplis ſe relâchent & ſe rident. Leurs membranes ne réfléchiſſent plus la lumiere avec la même vivacité. Bientôt la feuille eſt ſans couleur & ſans conſiſtance. Mais l'eau s'inſinuant peu-à-peu dans les pores de la ſurface qui lui eſt oppoſée, pénetre les vaiſſeaux, & les remplit enfin entiérement. Alors la feuille reprend ſon luſtre & ſa conſiſtance ordinaires.

ON comprend que cette fraîcheur ne peut durer qu'autant que les pores *abſorbans* fourniſſent de nouveaux ſucs. Et comme ces pores ſon extrêmement nombreux, qu'ils ne ſauroient être tous humectés à la fois, à cauſe des inégalités de la feuille, & que les vaiſſeaux auxquels ils correſpondent, ſe ramifient prodigieuſement, il arrive ordinairement que les ſurfaces s'obſtruent plus tard que le pédicule. Je dis ordinairement, parce que j'ai rapporté ci-deſſus des exceptions à cette regle.

L'OBSERVATION que je viens de décrire, me donne lieu de remarquer que les feuilles qui pompent l'eau par leur pédicule, ne

périſſent pas de la même maniere que celles qui ont une de leurs ſurfaces continuellement humectée. Dans celles-là, le pédicule ſe corrompt & les ſurfaces ſe deſſéchent. Dans celles-ci, le pédicule ſe deſſéche, & les ſurfaces ſe corrompent. C'eſt ce qui arrive ſur-tout dans les feuilles des arbres, toujours moins ſpongieuſes que celles des herbes. Aſſez ſouvent le pédicule noircit en ſe deſſéchant. § V.

Je ne dis rien des feuilles qui demeurent privées de nourriture (III.): on voit bien qu'elles doivent ſe deſſécher. Je n'ai pas cru cependant devoir prendre ce deſſéchement pour terme de la vie des feuilles des herbes laiſſées ſans nourriture. Leur tiſſu lâche & ſpongieux retient trop long-tems les ſucs dont il eſt imbibé. Il m'a donc paru plus convenable de mettre ces feuilles au rang des feuilles *paſſées* (IV.), dès qu'elles ont perdu leur couleur & leur conſiſtance naturelles.

Il ſuit de ces remarques, que lorſque j'ai dit ci-deſſus (IV.), qu'on devoit principalement obſerver de ne prendre pour terme dans chaque expérience, qu'un même genre & un même degré d'altération, cela doit s'appliquer principalement aux feuilles qui pompent l'eau par une de leurs ſurfaces. Il arrive cependant quelquefois que parmi les feuilles d'une même eſpece, celles qui ſont humectées dans leur ſurface ſupérieure, ſe deſſéchent, tandis que celles qui le ſont dans la ſurface oppoſée, ſe corrompent. Alors on eſt forcé de renoncer à l'unité de terme; & c'eſt ici un fait très-remarquable, mais ſur lequel je n'inſiſterai pas actuellement.

Réſultats des expériences ſur les feuilles des *Arbres*. &c.

VI. Les expériences que j'ai tentées ſur les feuilles des *arbres* & des *arbriſſeaux*, embraſſent ſeize eſpeces :

§ VI.

1. Le *Lilas.*
2. Le *Poirier.*
3. La *Vigne.*
4. Le *Tremble.*
5. Le *Laurier-Ceriſe.*
6. Le *Ceriſier.*
7. Le *Prunier.*
8. Le *Marronnier d'Inde.*
9. Le *Meurier blanc.*
10. Le *Tilleul.*
11. Le *Peuplier.*
12. L'*Abricotier.*
13. Le *Noyer.*
14. Le *Coudrier* ou *Noiſettier.*
15. Le *Chêne.*
16. La *Vigne de Canada.*

De toutes ces eſpeces, le *Lilas* & le *Tremble* ſont les ſeules où la ſurface ſupérieure des feuilles ait paru égaler l'inférieure en aptitude à pomper l'humidité.

Dans toutes les autres eſpeces, la ſurface inférieure l'a emporté ſenſiblement à cet égard ſur la ſurface oppoſée.

Cette différence entre les deux ſurfaces des feuilles a été très-frappante dans le *Meurier-blanc.* Je n'ai pu voir ſans ſurpriſe que des feuilles de cet arbre qui pompoient l'eau par leur ſurface ſupérieure, ſe ſoient fanées dès le cinquieme jour; & que de ſemblables feuilles qui pompoient l'eau par leur ſurface inférieure, ſe ſoient conſervées très-vertes pendant près de ſix mois.

La *Vigne*, le *Peuplier* & le *Noyer* m'ont encore fourni des exemples remarquables du peu de diſpoſition qu'a la ſurface ſupérieure des feuilles des *plantes ligneuſes* à tirer l'humidité. J'ai obſervé que les feuilles de ces trois eſpeces, qui ont été appliquées ſur l'eau par leur ſurface ſupérieure, ont paſſé en auſſi peu de tems, ou à-peu-près, que celles qui ont été laiſſées ſans nourriture.

Les feuilles du *Poirier*, du *Meurier-blanc*, du *Marronnier*

§ VI

d'Inde, & de la *Vigne de Canada*, qui ont tiré l'eau par l'extrêmité de leur pédicule, ont vécu autant que celles qui ont été humectées dans leur ſurface ſupérieure.

Les feuilles de la *Vigne*, du *Peuplier*, du *Noyer* & du *Coudrier*, qui ont pompé l'eau par leur pédicule, ont ſurvécu à celles qui l'ont tirée par leur ſurface ſupérieure.

Au reſte, on juge aiſément que les expériences dont je viens de donner le précis, ſont de nature à varier beaucoup quand on les répétera. Mille circonſtances peuvent contribuer à ces variétés; la température de l'air, l'état actuel des feuilles, leur eſpece, leur âge, leur tiſſu, leur conſiſtance, leur grandeur, le plus ou le moins d'exactitude de l'Obſervateur, &c. Mais quelle que ſoit l'influence de ces différentes circonſtances, je me perſuade cependant qu'on n'aura pas des réſultats directement oppoſés aux miens. Je me fonde principalement ſur ce qu'ayant répété pluſieurs de mes premieres expériences, les réſultats n'ont pas varié d'une maniere ſenſible. Le *Lilas*, la *Vigne*, le *Meurier blanc*, le *Soleil*, la *grande Mauve*, le *Bouillon-blanc* m'en fourniroient des exemples.

Réſultats des expériences faites ſur de jeunes feuilles.

VII. Toutes les expériences précédentes ont été faites ſur des feuilles qui avoient atteint leur parfait accroiſſement, ou qui n'en étoient pas éloignées. Les feuilles de grandeur moyenne, & ſur-tout celles qui ſont fort petites, humectées les unes & les autres dans leur ſurface inférieure, ne ſe conſervent pas vertes auſſi long-tems que les grandes feuilles de même eſpece, humectées dans la même ſurface. Des feuilles de *Vigne*, de trois pouces de longueur ſur quatre pouces de largeur, miſes en expérience de cette maniere, ont vécu quinze jours. D'autres qui n'avoient que huit à dix lignes, & qui touchoient l'eau par leur ſurface inférieure, ont paſſé en cinq jours.

§ VII

LES feuilles de grandeur moyenne, posées sur l'eau par leur surface supérieure, vivent au contraire plus long-tems que les grandes feuilles de même espece, humectées dans cette surface. De grandes feuilles de *Vigne* n'ont vécu ainsi que deux ou trois jours, pendant que des feuilles de même espece, mais de grandeur moyenne, ont vécu environ un mois.

IL en est de même des feuilles qui pompent l'eau par l'extrémité de leur pédicule. Celles qui sont parvenues à leur parfait accroissement, passent beaucoup plus vite que celles qui en sont encore éloignées. J'ai vérifié ces différentes expériences. Il s'agiroit de les étendre à d'autres especes. A prendre ici l'analogie pour guide, il y auroit lieu de penser qu'il en est, à cet égard, des feuilles de la plupart des arbres & des arbrisseaux, comme de celles de la *Vigne*. Mais c'est une réflexion à laquelle j'aurai occasion de revenir.

QUOIQU'IL en soit, on voit par ces expériences combien il importoit que je fisse remarquer, que celles dont j'ai donné les résultats (V, VI), ont été faites sur des feuilles qui avoient atteint, ou à-peu-près, l'âge de maturité. Ceux qui auroient répété les mêmes expériences sur de jeunes feuilles, auroient été surpris de trouver des résultats si contraires à ceux que j'ai donnés dans l'article précédent.

Expériences sur les *Pétales* des fleurs.

VIII. LE tissu lisse, délicat & uniforme des feuilles des fleurs, indique assez qu'elles n'ont pas précisément les mêmes fonctions que celles des autres feuilles de la plante (II.). J'ai voulu cependant m'assurer par une expérience, s'il n'y avoit point entre les surfaces de ces premieres feuilles, des différences semblables à celles que nous avons observées entre les surfaces des dernieres (V, VI.).

DANS cette vue, j'ai posé sur des vases pleins d'eau (III, IV.)

§. IX.

des *pétales* (1) de cette grande eſpece de *Renoncule*, qui porte le nom de *Pivoine*. Les uns ont été mis en expérience par leur ſurface ſupérieure, ou par celle qui regardoit l'intérieur de la fleur ; les autres l'ont été par la ſurface oppoſée. D'autres pétales ont été plongés dans l'eau par leur extrêmité inférieure. D'autres enfin ont été laiſſés ſans nourriture.

Le quatrieme jour, les pétales privés de nourriture étoient entiérement fanés. Le neuvieme, les pétales qui étoient humectés dans leur ſurface ſupérieure, ainſi que ceux qui l'étoient dans leur ſurface inférieure, avoient paſſé. Le quatorzieme, il en fut de même des pétales qui pompoient l'eau par leur extrêmité inférieure.

Obſervations & expérienc. qui prouvent la communication réciproque qui eſt entre toutes les parties des feuilles.

IX. Quoique les bords des feuilles, qui ſont humectées dans l'une ou l'autre de leurs ſurfaces, ſe deſſéchent ou périſſent ordinairement avant le reſte de la feuille, parce qu'ils n'ont pas une communication immédiate avec l'eau du vaſe (IV.); on voit cependant des feuilles où ils ſe conſervent très-ſains des ſemaines & même des mois. C'eſt ce que j'ai obſervé ſur les feuilles de pluſieurs eſpeces de plantes, ſoit *herbacées*, ſoit *ligneuſes*, & principalement ſur celles du *Meurier blanc*. Des feuilles de cet arbre qui pompoient l'eau par leur ſurface inférieure depuis plus de cinq mois, avoient leurs bords & leur pédicule auſſi verds & auſſi ſains, que ſi elles euſſent été détachées de la plante depuis peu de jours.

Il eſt donc une étroite communication entre toutes les parties de la feuille. Les vaiſſeaux en s'abouchant les uns avec les autres, ſe communiquent réciproquement les ſucs qu'ils reçoivent des pores abſorbans les plus voiſins. Une médiocre attention ſuffit pour découvrir à l'œil cette communication. Elle forme ſur les deux côtés de la feuille une eſpece de réſeau (*Pl. I, Fig.* 2.), qu'on ne ſe laſſe point d'admirer, lorſqu'il eſt devenu plus,

(1) Les Botaniſtes donnent ce nom aux feuilles des fleurs.

§ IX. ſenſible par une longue macération, ou que de petits Inſectes ont conſumé la ſubſtance délicate qui en rempliſſoit les mailles.

DANS les feuilles dont la ſurface ſupérieure n'a que peu ou point de pores abſorbans, cette ſurface eſt nourrie par les vaiſſeaux qui partent de la ſurface inférieure. Mais cette correſpondance réciproque juſqu'où s'étend-elle ? Les feuilles ſe tranſmettent-elles mutuellement les ſucs qu'elles ont pompé ?

LES expériences que j'ai faites pour m'en inſtruire, ſont de deux genres. Les unes ont eu pour objet les feuilles *ſimples*: les autres ont regardé les feuilles *compoſées*.

ON nomme *feuilles compoſées* (*Pl. XII*, *Fig.* 2,), les feuilles qui ſont formées de pluſieurs *feuillets*, *f*, *f*, *f*, ou *folioles*, qui tiennent à un pédicule, *p*, commun. Telles ſont les feuilles du *Haricot* (*Pl. XXVII.*), de l'*Acacia* (*Pl. XII*, *Fig.* 1.), du *Roſier* (*Pl. XI. Fig.* 1.)

LA *Mauve* (*Pl. X*, *Fig.* 1.), la *Vigne* (*Pl. I*, *Fig.* 1.), le *Coudrier*, &c. portent des feuilles *ſimples*. Ces feuilles partent immédiatement de la tige ou des branches, & n'ont d'autres diviſions que les découpures plus (*Pl. I*, *Fig.* 1.) ou moins (*Pl. X*, *Fig.* 2, *d*, *d*, *d*,) profondes, dont leurs bords ſont ſouvent ornés.

LES différentes folioles d'une feuille compoſée, ne conſtituant, à proprement parler, qu'une ſeule feuille, quoique très-diſtinctes les unes des autres, on conjecture facilement que les ſucs que reçoit une de ces folioles, paſſent bientôt aux autres. Ce cas eſt peu différent de celui d'une feuille ſimple, qui ſe conſerve verte, quoiqu'il n'y ait qu'une partie de la ſurface qui ſoit humectée. C'eſt auſſi le rapport de ces deux

cas ; qui m'engage à parler d'abord des expériences ſur les feuilles compoſées. §. 14.

Ces expériences, ainſi que celles ſur les feuilles ſimples, pouvoient être variées d'une infinité de façons. Je m'en ſuis tenu à celles qui ſe préſentoient les premieres ; & j'ai procédé ici comme dans les expériences précédentes (III.).

Je me borne à donner le réſultat de ces eſſais. Le détail en ſeroit ennuyeux & ſuperflu.

Deux folioles de *Haricot* en ont nourri une troiſieme pendant environ ſix ſemaines ; & celles-là ont jauni trois ſemaines avant l'autre.

Une foliole de *Noyer* en a nourri quatre, trois jours.

Deux feuilles de *Vigne* en ont nourri trois pendant près de huit jours. Une feuille de cette eſpece a vécu dix-ſept jours par le ſecours de deux autres.

Deux feuilles d'*Abricotier* qui tiroient leur ſubſiſtance de deux autres, n'ont paſſé qu'au bout de quinze à ſeize jours. Elles ont même ſurvécu aux feuilles d'un rameau qui pompoit l'eau par ſon bout inférieur.

Une feuille d'*Abricotier* qui étoit entiérement plongée dans l'eau, en a entretenu deux autres pendant dix-neuf jours.

J'ai compté la durée de toutes ces feuilles, du jour où elles ont été miſes en expérience. Il auroit peut-être mieux convenu de ne la compter que du jour où celles qui étoient privées de nourriture, ont ceſſé de vivre.

§. X.
Expérience pour découvrir ſi le pédicule des feuilles tire l'eau par ſa ſurface.

X. LES pores au moyen deſquels les feuilles tirent l'humidité, s'étendent-ils ſur la ſurface extérieure du pédicule ? Cette ſurface plongée ſeule dans l'eau, pomperoit-elle aſſez de nourriture, pour fournir pendant quelque tems à l'entretien de la feuille ?

DANS la vue de m'en éclaircir, j'ai poſé ſur l'ouverture d'un poudrier (*Pl. II*, *Fig.* 2, *v.*) plein d'eau, une plaque, *p*, de plomb percée de pluſieurs trous, *t*, *t*, *t*, de trois à quatre lignes de diametre. J'ai introduit dans chaque trou le pédicule, *a*, d'une feuille, *f*, en le coudant de maniere qu'il n'y a eu que ſa ſurface extérieure d'humectée. Son bout inférieur, *i*, a été ramené à l'entrée du trou, & retenu dans cette poſition par une épingle, *e*, qui le traverſoit de part en part.

J'AI fait cette expérience ſur des feuilles qui avoient atteint l'âge de maturité, ou qui n'en étoient pas éloignées.

LES feuilles des plantes herbacées que j'ai miſes à cette épreuve, m'ont paru ſe faner un peu plus tard que celles des mêmes eſpeces que j'ai laiſſées ſans nourriture.

IL n'en a pas été de même des feuilles des plantes ligneuſes : celles qui n'ont été humectées que dans la ſurface extérieure du pédicule, ſe ſont deſſéchées auſſi promptement que celles des mêmes eſpeces qui ont été totalement privées de nourriture.

LE tiſſu extérieur du pédicule, plus ſpongieux dans les feuilles des herbes que dans celles des arbres, eſt la ſource de la différence que nous venons d'obſerver entre les feuilles de ces deux claſſes.

CETTE

§ X.

CETTE expérience nous donne lieu de conjecturer, que les feuilles des arbres qu'on applique par leur ſurface inférieure ſur l'ouverture des poudriers pleins d'eau, & qui s'y conſervent très-vertes des mois entiers (VI.), tirent moins leur nourriture des pores placés à l'extérieur de leurs principales nervures, que de ceux qui ſe trouvent ſur les plus petites nervures, & dans les eſpaces qu'elles laiſſent entr'elles.

ON s'aſſureroit de la vérité de cette conjecture, en enduiſant d'un vernis impénétrable à l'eau les plus groſſes nervures de la ſurface inférieure de différentes feuilles. On verroit ſi les feuilles qu'on auroit ainſi enduites, & qui auroient été poſées ſur l'eau par leur ſurface inférieure, conſerveroient leur fraîcheur auſſi long-tems que les feuilles des mêmes eſpeces qu'on n'auroit point enduites, & qu'on auroit tenues humectées dans la même ſurface.

SI le pédicule des feuilles des arbres ne s'imbibe pas de l'humidité qui environne ſa ſurface extérieure, le tiſſu des branches & des tiges, beaucoup plus ſerré que celui du pédicule, doit être encore moins capable de cette eſpece d'imbibition.

Expériences pour découvrir ſi les feuilles ſont les *poumons* des Plantes.

XI. LORSQUE je commençai à réfléchir ſur l'uſage des feuilles; une des premieres expériences qui ſe préſenterent à mon eſprit, fut d'introduire dans des vaſes pleins d'eau, des rameaux de différentes Plantes, ſans les détacher de leur ſujet, & d'obſerver ce qui ſe paſſeroit alors dans les branches & dans les feuilles de ces rameaux.

JAI fait pluſieurs fois cette expérience, & je l'ai variée de pluſieurs façons. En voici l'hiſtoire abrégée.

AU commencement de l'Été de 1747, j'introduiſis dans des

§. XI. poudriers pleins d'eau, des rameaux de *Vigne*. Ces rameaux appartenoient à un cep planté dans le milieu d'un jardin.

Dès que le ſoleil commença à échauffer l'eau des vaſes, je vis paroître ſur les feuilles des rameaux, beaucoup de bulles ſemblables à de petites perles. J'en obſervai auſſi, mais en moindre quantité, ſur les pédicules & ſur les tiges.

Le nombre & la groſſeur de ces bulles augmenterent à meſure que l'eau s'échauffa davantage. Les feuilles en devinrent même plus légeres; elles ſe rapprocherent de la ſuperficie de l'eau.

La ſurface inférieure des feuilles étoit beaucoup plus chargée de bulles que la ſurface ſupérieure. Les plus conſidérables paroiſſoient ſortir des angles des nervures; mais les principales nervures n'étoient pas celles où adhéroient les plus groſſes bulles. Le diametre de ces dernieres égaloit à-peu-près celui d'une Lentille.

Ces bulles ſembloient douées d'une ſorte de viſcoſité, qui les rendoit tellement adhérentes à la feuille, que quoique je la ſecouaſſe, & que je paſſaſſe même le doigt deſſus, elles ne l'abandonnoient pas.

Toutes diſparurent après le coucher du ſoleil. Elles reparurent le lendemain matin, lorſque cet aſtre vint à darder ſes rayons ſur les poudriers.

Elles ne ſe montrerent pas ce jour-là en auſſi grand nombre que le jour précédent. La chaleur n'étoit cependant pas moindre.

Le nombre des bulles diminua encore plus le troiſieme jour;

quoique la chaleur eût augmenté, & qu'elle tînt le thermometre de M. de REAUMUR aux environs du vingt-deuxieme degré. §. XI.

ENFIN elles diſparurent entiérement l'après-midi.

JE répétai cette expérience ſur d'autres rameaux. Ce furent les mêmes phénomenes.

L'APPARITION de ces bulles à la préſence du ſoleil, leur diſparition à l'entrée de la nuit, me firent d'abord penſer qu'elles étoient produites par une ſorte de reſpiration de la Plante, par une reſpiration dont les alternatives dépendoient des alternatives du chaud & du frais; du chaud, pour l'expiration; du frais, pour l'inſpiration. Je jugeai de ces bulles comme un illuſtre Académicien (1) a jugé de celles qui paroiſſent ſur le corps d'un Ver-à-ſoie qu'on tient plongé dans l'eau. Je crus qu'elles étoient fournies par les petites trachées qui rampent ſur les ſurfaces des feuilles. La diminution preſque graduelle du nombre de ces bulles d'un jour à l'autre me parut provenir de quelque altération que l'action de l'eau occaſionoit dans le tiſſu des parties.

MAIS conſidérant enſuite que la ſurface inférieure des feuilles montroit conſtamment un plus grand nombre de bulles que la ſurface ſupérieure, & ſachant d'ailleurs que la premiere de ces ſurfaces a plus de diſpoſition que l'autre à pomper l'humidité (VI.), je changeai d'idée; je ſoupçonnai que ces bulles étoient de l'air que les feuilles ſéparoient de l'eau en la pompant.

IMPATIENT de vérifier ce ſoupçon, je fis bouillir de l'eau pendant trois quarts d'heure, afin de chaſſer l'air qu'elle con-

(1) M. de REAUMUR. *Mémoires pour ſervir à l'hiſtoire des Inſectes*, Tome I. Mémoire 3.

§. XI. tenoit. Après l'avoir laiſſé refroidir, j'y plongeai un rameau ſemblable aux précédens : je l'y tins en expérience environ deux jours. Le ſoleil étoit ardent. Je ne vis pourtant paroître aucune bulle.

INCONTINENT après, je fis l'oppoſé de cette expérience. J'imprégnai d'air une certaine quantité d'eau, en ſoufflant dedans avec une canne à vent. Un autre jet de *Vigne* fut plongé dans cette eau. Il s'y couvrit bientôt de bulles, qui me parurent plus groſſes & plus nombreuſes que celles que j'avois obſervées ſur les jets de la premiere expérience.

APRÈS avoir vu diſparoître entiérement les bulles qui couvroient un jet de *Vigne* plongé dans l'eau, je pompai cette eau avec un chalumeau, pour ne point toucher au jet. Je la remplaçai ſur le champ par de l'eau fraîche.

AU bout de quelques heures, je vis paroître beaucoup de bulles ſur la ſurface inférieure des feuilles.

CES bulles ayant diſparu, je renouvellai l'eau pour la ſeconde fois. J'obſervai bientôt de nouvelles bulles ſur la ſurface inférieure des feuilles, mais en moindre quantité qu'auparavant.

TOUTES les expériences que je viens de rapporter, je les tentai dans le même tems, ſur pluſieurs autres eſpeces de Plantes, ſoit herbacées, ſoit ligneuſes. Je les fis ſur de ſimples feuilles & ſur des portions de feuilles. Par-tout les réſultats furent les mêmes. Je les retracerai ici en peu de mots.

LES bulles qui s'éleverent ſur la ſurface inférieure des feuilles, furent conſtamment plus groſſes & plus nombreuſes que celles qui s'éleverent ſur la ſurface oppoſée.

§. XI.

Ces bulles ne ſe montroient ordinairement que lorſque le ſoleil commençoit à échauffer l'eau des vaſes.

Elles étoient d'autant plus groſſes & d'autant plus abondantes que la chaleur étoit plus forte.

Elles diſparoiſſoient la plûpart à l'approche de la nuit.

Elles paroiſſoient & diſparoiſſoient ainſi pendant pluſieurs jours ; leur nombre diminuant preſque graduellement d'un jour à l'autre. Enfin elles ceſſoient de paroître.

Il ſe formoit de nouvelles bulles lorſqu'on renouvelloit l'eau ; mais ces bulles étoient conſtamment moins nombreuſes que celles qui avoient paru les premiers jours.

Le nombre & la groſſeur des bulles augmentoient dans l'eau fort imprégnée d'air.

On n'en découvroit aucune ſur les rameaux & ſur les feuilles plongées dans de l'eau qu'on avoit purgée d'air en la faiſant bouillir.

Ayant réfléchi de nouveau ſur ces différentes expériences, je les ai jugées équivoques. En les faiſant, j'avois omis une précaution eſſentielle : je n'avois pas eu ſoin de chaſſer l'air de l'extérieur des rameaux & des feuilles avant que de les plonger dans l'eau.

On ſait que l'air adhere à la ſurface de tous les corps ſecs. Il les ſuit dans l'eau. Il s'y montre ordinairement ſous la forme de bulles, dont le nombre & le volume varient ſuivant la nature du corps. On ne ſauroit donc être ſûr que les bulles qu'on voit paroître ſur la ſurface d'un corps plongé dans l'eau,

§. XI. proviennent de l'intérieur de ce corps, que lorſqu'on a eu l'attention de chaſſer l'air de ſon extérieur.

C'EST pour avoir négligé la précaution dont je parle, qu'on a été conduit à penſer que les bulles qui s'élevent ſur le corps des Chenilles raſes plongées dans l'eau, ſont fournies par les trachées de l'épiderme. Lorſque j'ai plongé ces Inſectes dans l'eau, après avoir eu ſoin de chaſſer l'air de leur extérieur, en le frottant à diverſes repriſes avec un pinceau mouillé, je n'ai point vu s'élever de bulles ſur la peau ; mais j'en ai vu ſortir un grand nombre des ſtigmates. On peut voir dans les *Tranſactions Philoſophiques* N°. 487. (1) le précis de ces recherches ſur la reſpiration des Chenilles (2).

J'AI donc répété l'année derniere, mes premieres expériences ſur les bulles des feuilles, en prenant la précaution que je viens d'indiquer. J'en ai uſé de même à l'égard des vaſes dont je me ſuis ſervi : j'ai fait enſorte qu'il ne ſoit point reſté d'air à la ſurface de leurs parois. Je n'ai eu pour y parvenir, qu'à les remplir d'eau pluſieurs jours avant que d'y introduire des feuilles, & à les tenir expoſés au ſoleil. L'air demeuré adhérent aux parois intérieures s'eſt dilaté par la chaleur, & détaché peu-à-peu par l'action de l'eau, il s'eſt élevé à ſa ſuperficie en forme de bulles. Ces bulles venant à rencontrer les feuilles qu'on a renfermées dans le vaſe, s'attachent à leurs ſurfaces, & augmentent l'illuſion. J'avois eu cependant l'attention dans pluſieurs de mes premieres expériences de me ſervir de vaſes dont l'intérieur étoit purgé d'air ; & je ne ſais comment je n'avois pas étendu cette attention aux rameaux & aux feuilles.

(1) Année 1748.

(2) *Voyez* encore le Recueil de l'Académie des Sciences de Paris connu ſous le titre de *Savans Etrangers*. T. V. page 276.

§. XI.

En général, il eſt très-difficile de chaſſer l'air de l'extérieur des Plantes. Il en eſt un très-grand nombre d'eſpeces dont les feuilles ſont enduites d'un vernis naturel, ſur lequel l'eau n'a que fort peu de priſe. Il faut paſſer & repaſſer le pinceau un grand nombre de fois ſur le même endroit, avant que de parvenir à le mouiller entiérement ; & lorſqu'on abandonne cet endroit pour humecter les endroits voiſins, il ſe ſéche bientôt, & l'air y adhere comme auparavant. Telles ſont en particulier les feuilles des arbres toujours verds.

Toutes les feuilles qui ont pu être humectées à fond avant que d'être plongées dans l'eau, n'ont donné que peu ou point de bulles lorſqu'elles y ont été plongées.

Il en a paru un aſſez grand nombre ſur les feuilles dont je n'ai pu parvenir à chaſſer entiérement l'air ; mais ces bulles ont toujours été en moindre quantité que celles qui ſe ſont élevées ſur de ſemblables feuilles que je n'avois point humectées avant que de les plonger dans l'eau.

On voit maintenant ce qu'on doit penſer de mes premieres expériences ſur les bulles des feuilles. Elles prouvent ſeulement que l'air adhere fortement à l'extérieur des Plantes, & principalement à la ſurface inférieure de leurs feuilles. Cet air dilaté par la chaleur du ſoleil, & preſſé de toutes parts par l'eau qui l'environne, revêt la forme de bulles, dont le nombre & la groſſeur ſont déterminés par la quantité d'air que fourniſſent différens points de l'extérieur des feuilles & des rameaux, & par le degré de chaleur qui agit ſur cet air.

Les bulles diſparoiſſent à l'entrée de la nuit : l'air condenſé par la fraîcheur qui ſurvient alors, ceſſe de former des bulles ſenſibles.

§. XI. CE n'eſt que peu-à-peu, & à la longue que l'eau pénetre toutes les inégalités des feuilles qui y ſont plongées, & qu'elle parvient à ſurmonter la réſiſtance de l'air logé dans ces inégalités. De-là, l'apparition journaliere des bulles. Leur nombre diminue continuellement d'un jour à l'autre, parce que l'eau gagne chaque jour plus de terrein ſur les feuilles.

SI les feuilles qui ſont plongées dans de l'eau qui a été fort imprégnée d'air, ſe couvrent d'un plus grand nombre de bulles, c'eſt que cette eau déja très-chargée d'air, n'abſorbe point de celui qui adhere aux feuilles.

LE contraire doit néceſſairement arriver dans l'eau qu'on a purgée d'air, en la faiſant long-tems bouillir. Ses pores vuides d'air, ſe gorgent de celui qui eſt fourni par les feuilles.

SI la ſurface inférieure des feuilles qu'on plonge dans l'eau qui n'a pas bouilli, ſe couvre d'un plus grand nombre de bulles que la ſurface ſupérieure, c'eſt que la premiere de ces ſurfaces donne plus de priſe à l'air par les inégalités de ſon tiſſu (II.). Ces inégalités augmentent encore l'étendue de la ſurface à laquelle elles appartiennent: or, toutes choſes d'ailleurs égales, l'air doit adhérer en plus grande quantité à un corps qui a plus de ſurface, qu'à un corps qui en a moins.

QUAND on renouvelle l'eau ſans toucher aux jets ou aux feuilles qui y ſont plongées, on les voit produire de nouvelles bulles: c'eſt que demeurant expoſés quelque tems à l'impreſſion de l'air extérieur, divers endroits de leur ſurface ſe deſſéchent, & ſe chargent d'un air nouveau. Un deſſéchement auſſi prompt ne ſauroit avoir lieu dans les feuilles qui ſont demeurées long-tems ſous l'eau. De-là vient que ces feuilles n'offrent point de bulles quand on les retire de l'eau où elles ont ſéjourné, pour les plonger dans une eau fraîche.

CE

§. XI.

Ce ne ſont pas ſeulement les feuilles plongées vivantes dans l'eau qui s'y couvrent de bulles ; je n'en ai pas moins obſervé ſur des feuilles mortes, ſur des feuilles cueillies depuis plus d'un an. Ce fait acheve de démontrer que les bulles qui s'élevent ſur les feuilles vertes & qui végetent encore, ne ſont pas l'effet de quelque mouvement vital.

Je puis en fournir une autre preuve. Ayant retiré hors de l'eau des feuilles vertes très-chargées de bulles, ces bulles ſont crevées dans l'air, & la place qu'elles occupoient ſur la feuille, a été facile à reconnoître, parce qu'elle n'étoit point humectée. L'eau n'avoit pas encore pénétré dans ces endroits.

L'eau qu'on a purgé d'air en la faiſant bouillir, eſt pluſieurs jours à s'imprégner d'un air nouveau. Des feuilles plongées en Été, dans de l'eau que j'avois fait bouillir trois jours auparavant, n'ont point produit de bulles. Les pores de l'eau ne s'étoient donc pas encore aſſez remplis de l'air extérieur, pour n'être pas en état d'admettre l'air fourni par les feuilles.

Lorsque j'ai fait ces expériences dans un tems froid, & où le thermometre ne ſe tenoit qu'à un ou deux degrés au-deſſus de la congelation, je n'ai point vu paroître de bulles. L'air adhérent aux feuilles, étant condenſé par le froid, n'a pu revêtir de forme ſenſible. Mais je l'ai forcé de ſe montrer ſous celle de bulles, en renfermant les poudriers dans une petite étuve.

XII. On ſait que les Inſectes meurent lorſqu'on les plonge dans l'huile, ou qu'on applique ſeulement ſur leurs ſtigmates quelques gouttes de cette liqueur. Les Plantes ſi ſemblables aux Inſectes par la ſtructure de leurs trachées, redouteroient-elles autant ce genre d'épreuve ?

Feuilles recouvertes de divers enduits.

§. XII.

M. CALANDRINI ayant plongé dans de l'huile de Noix un jeune rameau de *Vigne*, obſerva qu'il y périt en fort peu de tems.

J'AI réitéré cette expérience, non-ſeulement ſur la *Vigne*, mais encore ſur pluſieurs autres eſpeces, ſoit *herbacées*, ſoit *ligneuſes*. La *Vinaigrette*, une eſpece d'*Amaranthe* qui porte de longs pendans couleur de pourpre, la *Belle de nuit*, le *Lilas*, le *Noyer*, le *Poirier*, le *Pêcher*, le *Ceriſier*, le *Laurier-Ceriſe*, le *Figuier*, l'*Abricotier*, le *Jaſmin*, &c. ont été mis à cette rude épreuve.

Réſultats de ces tentatives.

TOUTES ces Plantes ne l'ont pas également ſoutenue. En général, j'ai obſervé que les parties les plus délicates, ou les plus herbacées, ont ſouffert de plus grandes altérations, que les parties les plus dures ou les plus ligneuſes. Des jets encore fort tendres, ont noirci quelquefois, un jour ou deux après avoir été huilés. Des jets plus âgés ou plus vigoureux ſe ſont deſſéchés ſans noircir, & leurs feuilles ſont tombées toutes vertes, comme celles qui ſe détachent en Automne; après une gelée blanche. De grandes feuilles de *Laurier-Ceriſe*, huilées à fond ont vécu pluſieurs mois, ſans autre altération apparente qu'un léger changement de couleur. Des feuilles de cette eſpece d'*Amaranthe à pendans pourpres*, huilées de la même maniere, ſe ſont conſervées auſſi pluſieurs ſemaines, ſans changer ſenſiblement. Un jet de *Vigne*, de la pouſſe d'Automne, & qui avoit commencé à s'endurcir, ayant été tenu plus de trente heures dans l'huile de Noix, en eſt ſorti très-ſain en apparence. Ses feuilles l'ont cependant abandonné quelques jours après, quoique très-vertes, & il s'eſt lui-même deſſéché.

JE n'ai pas remarqué que les parties ſituées immédiatement au-deſſus de celles qui étoient plongées dans l'huile, aient ſouf-

§. XII.

fert de ce voiſinage. On pourroit en conclure que l'huile de Noix eſt trop épaiſſe pour être admiſe dans les canaux des plantes, & pour y circuler. Mais c'eſt une expérience qui demanderoit d'être répétée. On pourroit la varier en y employant différentes eſpeces d'huiles plus ou moins ſubtiles, ou d'autres liqueurs analogues. On répandroit ainſi beaucoup de jour ſur la ſtructure intérieure des végétaux, & principalement ſur la diſtribution & ſur le jeu de leurs trachées.

Il m'a paru que la ſurface inférieure des feuilles ſouffroit plus du contact de l'huile, que la ſurface ſupérieure. Le vernis naturel dont celle-ci eſt enduite, a ſemblé lui ſervir de défenſe. Une expérience que j'ai faite ſur les feuilles du *Lilas*, a achevé de m'en convaincre.

J'ai poſé par une de leurs ſurfaces, ſur des poudriers pleins d'eau, ſix grandes feuilles de cet arbuſte. Trois ont été humectées dans leur ſurface ſupérieure, trois l'ont été dans la ſurface oppoſée. J'ai appliqué ſur la ſurface qui ne touchoit point l'eau, une couche aſſez épaiſſe d'huile de Noix. J'ai huilé en même tems pluſieurs feuilles de même eſpece, que j'ai laiſſées ſans nourriture. J'ai huilé les unes dans la ſurface ſupérieure. J'en ai huilé d'autres dans la ſurface inférieure. D'autres l'ont été dans les deux ſurfaces.

Au reſte, on doit ſe rappeller que dans le *Lilas*, les deux ſurfaces des feuilles ont une diſpoſition à-peu-près égale à pomper l'humidité. (VI.). C'eſt cette eſpece d'égalité, qui m'a porté à choiſir ces feuilles pour l'expérience dont je parle.

Au bout d'environ vingt-quatre heures, les feuilles qui pompoient l'eau par leur ſurface ſupérieure, commençoient à s'altérer dans la ſurface oppoſée. Cette ſurface étoit ſemée çà & là, de taches brunes, à pluſieurs angles, dont les côtés étoient

§. XII. formés par des nervures. Lorſque j'ai regardé la feuille au grand jour, les taches m'ont paru tranſparentes. L'huile y avoit produit l'effet qu'elle produit ſur le papier.

CINQ à ſix jours après, ces taches avoient augmenté au point que la feuille en étoit devenue preſque entiérement tranſparente.

ENTRE les feuilles que j'avois laiſſées ſans nourriture, celles qui n'avoient point été huilées, étoient ſéches. Celles qui étoient huilées avoient noirci.

LES feuilles qui pompoient l'eau par leur ſurface inférieure, étoient en bon état. Elles ont ſurvécu aux autres pluſieurs ſemaines; & les taches y ont toujours été peu nombreuſes & peu étendues.

J'AI eſſayé d'huiler des feuilles de *Lilas*, ſans les détacher de la Plante. J'ai varié cette expérience de pluſieurs façons. Tantôt j'ai huilé les feuilles en entier. Tantôt je n'ai huilé qu'une des ſurfaces. Quelquefois je n'ai enduit que le ſeul pédicule. D'autres fois, je n'ai huilé qu'une partie d'une des ſurfaces. Tantôt je n'ai appliqué l'huile que ſur les bords de la feuille, tantôt ſur le milieu, tantôt aux extrêmités. Mais ces expériences ne m'ont pas valu les lumieres que j'en attendois. La chaleur ayant beaucoup diminué, & les roſées étant devenues fort abondantes, l'huile n'a pu ſécher ſuffiſamment : elle a coulé; & les limites que je lui avois preſcrites ſur les feuilles ont été franchies.

IL ſera donc mieux de préférer pour ces expériences des vernis de différentes eſpeces, dont les uns ſoient impénétrables à l'air, les autres à l'humidité, ſuivant le but qu'on ſe propoſera. Je n'inſiſterai pas ſur l'utilité dont ces expériences

peuvent être à l'hiſtoire de la végétation : on la ſentira aſſez pour peu qu'on y réfléchiſſe. §. XII.

JE crois avoir obſervé, que le bord des feuilles, & ſur-tout l'extrêmité oppoſée au pédicule, ſont les parties qui redoutent le plus l'impreſſion de l'huile.

DE grandes feuilles d'*Atriplex* que j'ai huilées ſur la Plante, ſe ſont fanées en très-peu de tems.

M. DUHAMEL, à qui la Phyſique & les Arts doivent tant de découvertes intéreſſantes, m'a prévenu dans le genre d'expériences dont je viens de parler. Mais ſes recherches n'ayant point été rendues publiques, je les aurois abſolument ignorées, s'il n'avoit bien voulu m'en faire part après la lecture de mon manuſcrit, & m'offrir même de les inſérer dans ce petit ouvrage. Le public auroit eu de juſtes reproches à me faire, ſi je m'étois prévalu de cette offre obligeante, & ſi j'avois entrepris de lui donner en détail des expériences qui ne ſauroient être bien rendues que par la main ſavante qui les a faites. Je me bornerai donc à lui en tracer une légere eſquiſſe, plus propre à piquer ſa curioſité qu'à la ſatisfaire. M. DUHAMEL, toujours zélé pour le progrès des ſciences, ne ſe refuſera pas ſans doute à l'empreſſement que les Phyſiciens ne manqueront pas de témoigner de voir ſes expériences recueillies par lui-même; & j'oſe me flatter qu'il ne déſapprouvera pas l'eſpece d'engagement que je lui fais contracter ici, à ce ſujet.

CE célebre Académicien a eſſayé d'enduire de colle de parchemin, de vernis à l'eſprit de vin, d'huile, de cire, de miel, & de pluſieurs autres matieres, différentes eſpeces de Plantes, & différentes parties de la même Plante; & il a été très-attentif à obſerver les effets de ces enduits. Tous n'ont pas agi de la même maniere, ni d'une maniere également ſen-

§. XII. sible. Je ne parlerai ici que des enduits qui ont produit les plus grands changemens.

TANTÔT M. DUHAMEL n'a employé que la colle. Tantôt il n'a employé que le vernis. Tantôt il a employé à la fois ces deux eſpeces d'enduits, en les appliquant par couches ſur la Plante.

EN général, il lui a paru que le vernis étoit plus nuiſible que la colle. Les Plantes vernies ont noirci preſque ſur le champ, & la pourriture a bientôt ſuccédé à ce changement de couleur.

DANS les Plantes enduites de colle, l'altération a été moins prompte. Pendant la nuit, & dans un tems pluvieux, ces Plantes ont ſemblé reprendre un peu de vigueur. La colle ſe ramolliſſoit alors.

M. DUHAMEL croit que la colle nuit aux Plantes, en empêchant la tranſpiration & l'imbibition qui ſe fait par les feuilles. Le vernis qui ſemble oppoſer à l'une & à l'autre de ces fonctions un obſtacle encore plus puiſſant, paroît plus s'inſinuer dans les vaiſſeaux, & en déranger l'organiſation.

M. DUHAMEL ayant remarqué que c'eſt dans le tems où le ſoleil donne ſur les Plantes vernies, qu'elles ſouffrent le plus, il en a conclu que c'eſt dans l'alternative de la tranſpiration que le vernis eſt le plus agiſſant.

LE vernis pénetre & détruit toute la ſubſtance des feuilles encore tendres. Il agit avec moins de force ſur celles qui ſont plus fortes.

§. XIII.

DES fruits qui pendoient encore à l'arbre, ayant été couverts d'une couche de vernis, ont noirci & pourri entiérement.

DE ſemblables fruits qui n'avoient été qu'*encollés*, ont pris une couleur fauve, & leur chair avoit un goût qui approchoit de celui des fruits qui ont fermenté.

LES fruits qu'on a recouverts de colle avant que de les vernir, ſe ſont altérés plus tard.

LES Plantes & les fruits qui ont été ſimplement enduits d'eſprit de vin, n'en ont point été endommagés; ce qui ſembleroit indiquer que c'eſt moins cette liqueur, que les matieres auxquelles on l'unit, qui rendent le vernis ſi nuiſible. A la vérité, l'eſprit de vin s'évapore ſi promptement qu'on peut douter s'il a le tems de faire impreſſion.

DES bourgeons & des feuilles de jeunes Plantes qui avoient été huilés, ſe ſont deſſéchés, mais ſans que la Plante en ait ſouffert.

DES arbres dont le tronc & toutes les branches avoient été enduits de colle & de vernis, mais dont les feuilles avoient été laiſſées dans leur état naturel, ont paru ſouffrir moins des grandes chaleurs, que des arbres de même eſpece qui n'avoient point été vernis. L'enduit arrête apparemment la tranſpiration qui ſe fait par l'écorce dans un tems fort chaud. Cet excès de tranſpiration eſt ce qui affoiblit les arbres qui n'ont point été enduits. C'eſt du moins la raiſon que M. DUHAMEL indique de cette différence; & cette raiſon paroît très-naturelle.

Feuilles dont le pédicule étoit plongé dans l'huile.

XIII. NOUS avons vu dans l'article précédent les divers effets de l'huile ſur les Plantes, & en particulier ſur les feuilles qui en ſont enduites. Il m'a paru intéreſſant de ſavoir quelles ſe-

§. XIII.

roient les impreſſions de cette liqueur ſur ces mêmes parties, lorſqu'elle s'introduiroit dans leur intérieur par l'extrêmité inférieure du pédicule. J'ai voulu en même tems décider par une expérience, ſi les vaiſſeaux du pédicule ne ſont pas trop fins pour admettre une liqueur auſſi épaiſſe.

J'AI rempli d'huile d'*Olives* un tube de verre (*Pl. II.*, *Fig.* 3, *v*, *v.*) de trois lignes & demie de diametre. Un autre tube de même capacité a été rempli d'eau. J'ai introduit dans chaque tube le pédicule d'une feuille de *Belle de nuit*, *f*, *f.* Les deux feuilles étoient égales & ſemblables : elles avoient cinq pouces de longueur, ſur deux pouces & demi de largeur ; & la portion du pédicule de chaque feuille qui étoit plongée dans la liqueur, étoit parfaitement égale dans l'une & l'autre feuille.

Réſultats de ces tentatives.

AU bout de vingt-quatre heures, la feuille qui étoit plongée dans l'eau a tiré treize lignes. La feuille plongée dans l'huile a tiré une ligne, & cette feuille étoit déja très-fanée.

PENDANT le ſecond jour, la feuille plongée dans l'eau a tiré neuf lignes. La feuille plongée dans l'huile a tiré en tout demi-ligne.

DANS les trois jours ſuivans, la feuille plongée dans l'eau, a tiré en tout dix lignes. La feuille plongée dans l'huile, a tiré en tout une ligne.

CETTE feuille a noirci dans la partie qui touche au pédicule : le reſte de la feuille s'eſt deſſéché & pliſſé.

J'AI répété cette expérience avec un égal ſuccès ſur d'autres feuilles de *Belle de nuit.*

UNE grande feuille d'*Amaranthe pourpre* dont le pédicule a été

§. XIII.

été plongé dans un tube rempli d'huile d'*Olives*, & de même diametre que les précédens, a tiré en deux jours deux lignes & demie. Cette feuille s'eſt fanée dès le premier jour. On obſervoit des taches noires placées le long des principales nervures, & qui indiquoient les endroits où l'huile avoit pénétré. Ces taches n'étoient ſenſibles que dans la ſurface inférieure.

UNE grande foliole de *Haricot*, plongée de même dans l'huile, a tiré en trois jours deux tiers de ligne.

UNE grande feuille de *Ceriſier* miſe en expérience de la même maniere, n'a rien tiré en vingt-quatre heures, & s'eſt deſſéchée.

UNE grande feuille d'*Abricotier* n'a rien tiré non plus en trois jours, & s'eſt auſſi deſſéchée.

LE pédicule des feuilles herbacées admet donc l'huile dans ſon intérieur, tandis que le pédicule des feuilles ligneuſes lui en refuſe l'entrée. Ce fait eſt une nouvelle preuve de la différence qui eſt entre le tiſſu des Plantes herbacées & celui des Plantes ligneuſes.

IL faudroit tenter de ſemblables expériences ſur les racines. Ces expériences ſeroient propres à nous faire juger du degré de fineſſe que doivent avoir les ſucs nourriciers pour être admis dans les canaux des Plantes.

J'OUBLIOIS de faire remarquer qu'il ne s'eſt fait aucune évaporation pendant un mois, dans des tubes pleins d'huile d'*Olives*, & de même diametre que ceux dont je viens de parler. Cette remarque eſt néceſſaire pour détruire le ſoupçon qu'on pourroit avoir, que la diminution qui s'eſt faite de cette liqueur

§. XIV

dans les tubes où j'ai introduit des feuilles, étoit due en partie à une évaporation naturelle à tous les liquides.

Feuilles dont le pédicule avoit été plongé dans une liqueur ſpiritueuſe.

XIV. Si des liqueurs graſſes, comme l'huile, ſont admiſes dans les vaiſſeaux de beaucoup de Plantes ; des liqueurs ſpiritueuſes doivent y avoir un accès bien plus facile à cauſe de leur ſubtilité.

Mais des feuilles dont le pédicule feroit plongé dans une liqueur ſpiritueuſe, ſouffriroient ſans doute, de l'activité d'une telle liqueur. Quelle ſeroit l'eſpece d'altération qui ſurviendroit alors à ces feuilles ?

Pour acquérir là-deſſus quelque lumiere, j'ai eu recours à une expérience de même genre que la précédente. J'ai plongé dans un tube plein d'eau-de-vie, le pédicule d'une feuille de *Belle de nuit*, longue de cinq pouces & large de trois pouces & demi. Le pédicule d'une autre feuille de cette eſpece, égale & ſemblable, a été introduit dans un tube plein d'eau commune. Le diametre de chaque tube étoit d'environ trois lignes & un quart.

Réſultats de l'expérience.

La feuille dont le pédicule a été plongé dans l'eau commune, a tiré

Le premier jour.	lignes 14.
Le ſecond.	7
Le troiſieme.	3
Le quatrieme.	3

La feuille dont le pédicule a été plongé dans l'eau-de-vie, a tiré

Le premier jour.	lignes 8
Le ſecond.	11

§ XIV.

Le troiſieme jour. . . . . lignes. 11
Le quatrieme. 9

CETTE feuille s'eſt fanée dès le ſecond jour. Son pédicule s'eſt deſſéché ; & le volume de cette partie a diminué ſenſiblement. Le quatrieme jour, ce deſſéchement a gagné le reſte de la feuille.

L'EXPÉRIENCE ayant été répétée ſur d'autres feuilles de même eſpece, le ſuccès en a été à-peu-près de même.

JE l'ai tenté quelques jours après, ſur quatre feuilles d'*Abricotier*, de quatre pouces de longueur, ſur trois pouces de largeur.

LES feuilles plongées dans l'eau commune ont tiré.

Le premier jour. . . . . lignes 13 à 15
Le ſecond. . . . . 16 à 18
Le troiſieme. . . . . 16 à 17

LES feuilles plongées dans l'eau-de-vie, ont tiré

Le premier jour. . . . . lignes 6
Le ſecond. 5
Le troiſieme. . . . . $4\frac{1}{2}$

CES feuilles m'ont paru le premier jour auſſi fanées que celles de même eſpece que j'avois laiſſées ſans nourriture. On obſervoit le long des principales nervures des bandes brunes, qui en ſuivoient la direction & qui marquoient les endroits où l'eau-de-vie s'étoit inſinuée. Le troiſieme jour, ces bandes avoient augmenté en longueur & en largeur. Les feuilles s'étoient autant deſſéchées que celles qui étoient demeurées privées de

§. XV. nourriture. Les feuilles qui étoient plongées dans l'eau commune, n'avoient rien perdu de leur fraîcheur.

IL s'eſt fait une évaporation de trois lignes en vingt-quatre heures, dans un tube plein d'eau-de-vie. Cette évaporation n'a été qu'à demi-ligne dans un ſemblable tube plein d'eau commune. Le thermometre étoit alors aux environs du dixieme degré.

Réflexions ſur les expériences précédentes. Conſéquences qui en réſultent.

XV. IL eſt donc bien prouvé que les Plantes tirent l'humidité par leurs feuilles. Il ne l'eſt pas moins qu'il y a une étroite communication entre ces feuilles, & que cette communication s'étend à tout le corps de la Plante (V, & ſuiv. IX.). Ainſi on peut dire que les végétaux ſont plantés dans l'air, à-peu-près, comme ils le ſont dans la terre. Les feuilles ſont aux branches, ce que le *chevelu* eſt aux racines. L'air eſt un terrein fertile, où les feuilles puiſent abondamment des nourritures de toute eſpece. La nature a donné beaucoup de ſurface à ces racines aëriennes, afin de les mettre en état de raſſembler plus de vapeurs & d'exhalaiſons : les poils dont elle les a pourvues, arrêtent ces ſucs ; de petits tuyaux, toujours ouverts, les reçoivent & les tranſmettent à l'intérieur. On peut même douter ſi les poils ne ſont pas eux-mêmes des eſpeces de ſuçoirs.

SOUVENT, au lieu de poils, les feuilles n'offrent que de petites inégalités, qui produiſent apparemment les mêmes effets eſſentiels.

DANS les eſpeces dont les feuilles ſont ſi étroites, qu'elles reſſemblent plus à des petits tuyaux qu'à de véritables feuilles, la petiteſſe des ſurfaces paroît avoir été compenſée par le nombre des feuilles. Ces eſpeces ont plus de feuilles dans un eſpace donné, que n'en ont, dans le même eſpace, celles qui por-

tent de plus grandes feuilles. La *Prêle*, le *Pin*, le *Sapin*, &c. en fourniſſent des exemples. §. XV.

C'EST ſur-tout à l'aide de leurs feuilles, que des Plantes, nées dans un terroir aſſez ingrat, ne laiſſent pas d'y faire de grands progrès : les roſées, les brouillards, & les pluies leur fourniſſent d'abondantes nourritures, & dont elles perdent d'autant moins qu'elles ont plus de bouches préparées pour les recueillir. De là-vient encore que dans certaines contrées, les roſées ſuffiſent preſque ſeules à l'entretien des Plantes.

ENFIN, il eſt des Plantes qui ont peu de racines, & qui s'élevent cependant fort haut & s'étendent beaucoup. A l'aide des feuilles, dont elles ſont pourvues, elles puiſent dans l'air des ſucs qui ſuppléent au défaut de ceux qu'elles ne peuvent tirer de la terre.

LA quantité de roſée qui s'éleve dans un jour d'Été, eſt fort conſidérable ; M. HALES a obſervé qu'elle eſt d'environ un pouce.

IL a encore éprouvé qu'une Plante de trois livres, augmente de trois onces après une forte roſée.

DANS les végétaux qui s'élevent à une grande hauteur, les parties ſituées à l'extrêmité des branches, ne doivent pas recevoir beaucoup de nourriture des racines, dont elles ſont ſi éloignées : mais les feuilles, comme autant de racines aëriennes, ſont chargées de leur en fournir.

EN comparant les expériences que j'ai faites ſur les feuilles des herbes (V.), avec celles que j'ai tentées ſur les feuilles des arbres (VI.), j'ai remarqué que les feuilles des herbes, qui pompent l'eau par l'extrêmité de leur pédicule, vivent plus

Comparaiſon entre les *herbes* & les *arbres*.

§. XV. long-tems que celles des arbres qui ſe nourriſſent par la même voie. J'ai encore obſervé que dans les feuilles des herbes, les deux ſurfaces ont une diſpoſition à-peu-près égale à pomper l'humidité; au lieu que dans les feuilles des arbres, la ſurface inférieure eſt ordinairement plus propre à cette fonction, que la ſurface ſupérieure. Quelle eſt la raiſon de ces différences? Nous la trouverons, je penſe, dans la diverſité des tiſſus.

Le tiſſu des Plantes herbacées eſt lâche & ſpongieux: leurs vaiſſeaux ſont larges, & pleins de ſucs. Le tiſſu des Plantes ligneuſes eſt au contraire ſerré & compact. Leurs vaiſſeaux ſont étroits, & peu fournis d'humeurs. Les herbes étoient appellées à croître plus promptement que les arbres: elles devoient être plus ſuſceptibles d'extenſion; elles devoient tirer & tranſpirer, en tems égal, plus que les arbres.

Expérience ſur l'imbibition & la tranſpiration de quelques Plantes.

C'est auſſi ce que j'ai eu ſouvent occaſion d'obſerver dans mes différentes expériences. Mais il s'agiroit d'apprécier ces rapports. Je ne l'ai encore fait que d'une maniere fort imparfaite. J'ai pris le *Soleil* pour terme de comparaiſon. On ſait par les expériences de M. Hales, que la tranſpiration de cette Plante eſt très-abondante, & qu'elle eſt à celle de l'homme comme dix-ſept eſt à un. J'ai tâché que les feuilles que je comparois fuſſent égales en grandeur, mais je m'en ſuis rapporté à cet égard au coup d'œil, ſans employer de meſures actuelles.

Une feuille de *petite Mauve* a tiré en trente-quatre heures par ſon pédicule, autant qu'une feuille de *Soleil*.

Thermometre à 8 dégrés au deſſus de la congelation.

Une feuille d'*Amaranthe* pourpre. . . . . les $\frac{3}{4}$
Une feuille d'*Epinard*. . . . . les $1\frac{1}{4}$
Une feuille d'*Abricotier*. . . . . les $\frac{2}{3}$
Une feuille de *Vigne*. . . . . les $\frac{2}{3}$
Une feuille de *Ceriſier*. . . . . les $\frac{2}{3}$

§. XV.

Une feuille de *Noyer*. . . . . la $\frac{1}{2}$
Une feuille de *Chêne*. . . . . les $\frac{3}{4}$

SI nous comparons les expériences que M. HALES a faites pour s'assurer de la quantité de nourriture que les herbes tirent, avec celles qu'il a tentées dans la même vue sur les Arbres, nous trouverons qu'elles reviennent aux miennes pour l'essentiel.

SUIVANT cet habile Physicien.

Le Soleil a tiré en vingt-quatre heures. . . . $\frac{1}{165}$ de pouce.
Le Chou en douze heures. . . . . $\frac{1}{86}$
La Vigne. . . . . $\frac{1}{191}$
Le Pommier. . . . . $\frac{1}{204}$
Le Citronnier. . . . . $\frac{1}{243}$

INDÉPENDAMMENT de la nature du tissu, la taille de la plupart des herbes est telle qu'elle les met en état de pomper beaucoup d'humidité. Comme elles s'élevent peu, elles sont toujours plongées dans les couches les plus épaisses de la rosée. Les Arbres, au contraire, s'élevant beaucoup, leur sommet se trouve souvent placé dans des couches de rosée extrêmement rares. Il étoit donc très-convenable que la surface inférieure de leurs feuilles, eût une grande disposition à absorber l'humidité.

CETTE remarque n'est point contraire aux expériences que j'ai rapportées dans l'Article VIII de ce Mémoire. Ces expériences prouvent seulement que les jeunes pousses des Plantes ligneuses approchent de la nature des herbacées.

LES bulles qui s'élevent en si grand nombre sur les feuilles qu'on tient plongées dans l'eau, prouvent que l'air adhere fortement à ces parties de la Plante. On peut en inférer que les

§. XV. feuilles ne ſervent pas ſeulement à pomper l'humidité, mais qu'elles ſont encore deſtinées à introduire dans le corps des végétaux, beaucoup d'air frais & élaſtique. La reſſemblance des trachées des Plantes avec celles des Inſectes, & l'abondance des trachées dans les feuilles, fortifient cette conjecture.

MAIS les Plantes reſpirent-elles ? Les ouvertures ou les eſpeces de *ſtigmates* qui permettent à l'air d'entrer dans l'intérieur de la Plante, ſont-elles répandues par-tout le corps ; ou ne ſe trouvent-elles que dans quelques endroits particuliers ? Quels ſont ces endroits ; & quels ſont la forme & le jeu de ces eſpeces de *ſtigmates* ? La reſpiration a-t-elle une régularité qui ne ſoit pas abſolument dépendante des variations du dehors ? ou, les mouvemens alternatifs d'*inſpiration* & d'*expiration* dépendent-ils uniquement des alternatives du froid & du chaud ? L'*inſpiration* & l'*expiration* s'opérent-elles par les mêmes organes ? Quel eſt l'uſage de la reſpiration dans les Plantes ?

C'A été principalement dans la vue de répandre quelque jour ſur ces queſtions, que j'ai plongé dans l'eau des feuilles & des rameaux de différentes eſpeces (XI.) ; & que j'ai couvert d'autres feuilles & d'autres rameaux d'enduits impénétrables à l'air (XII.). J'invite les Phyſiciens à répéter ces expériences, à les varier, & à en imaginer de plus propres à éclaircir ce ſujet intéreſſant. Je voudrois qu'on obſervât avec attention au microſcope, les feuilles qu'on tiendra plongées dans l'eau, dans l'huile, ou dans quelqu'autre eſpece de liqueur. Je ſouhaiterois encore qu'on fît ces obſervations dans le récipient de la pompe pneumatique.

Expériences pour découvrir les fonctio. propres à chacune des

XVI. J'AI établi (VI.), ſur des expériences faites avec ſoin, que les Arbres pompent la roſée par la ſurface inférieure de leurs feuilles : il s'agiroit maintenant de rechercher quel eſt le principal uſage, de la ſurface ſupérieure. Je dis le principal uſage,

uſage, parce qu'il paroît que cette ſurface n'eſt pas abſolument incapable de la fonction que l'autre ſurface exerce dans un degré plus éminent (VI.).

§. XVI. deux ſurfaces des feuilles.

Les expériences de M. Hales démontrent que les feuilles ſont le principal agent de l'aſcenſion de la ſeve, & de la tranſpiration de la Plante. Mais la ſurface ſupérieure étant la plus expoſée à l'action du Soleil & de l'air, cauſes premieres de ces deux effets, on pourroit inférer que cette ſurface eſt celle qui doit avoir ici le plus d'influence. Elle eſt d'ailleurs très-propre par ſon extrême poli, à faciliter le départ du ſuc. Il ne s'y trouve ordinairement ni poils, ni aſpérités qui puiſſent le retenir & l'empêcher de céder à l'impreſſion de l'air qui tend à le détacher.

J'ai eſſayé de vérifier par une expérience, ce que je viens d'expoſer ſur les principales fonctions des deux ſurfaces des feuilles dans les Plantes ligneuſes. J'ai plongé dans des tubes (*Pl. II*, *Fig.* 3, *v*, *v.*) pleins d'eau, ſemblables à ceux dont j'ai parlé Art. XIII & XIV, le pédicule de pluſieurs feuilles de même eſpece & de même grandeur. J'ai enduit ces feuilles d'huile d'Olives, les unes dans leur ſurface ſupérieure, les autres dans leur ſurface inférieure, d'autres dans leurs deux ſurfaces. De ſemblables feuilles ont été miſes en expérience ſans enduit. J'ai obſervé avec ſoin ce que chacune de ces feuilles a tiré ou tranſpiré en tems égal (*Pl. II. Fig.* 3, *de a* en *b.*). J'ai choiſi pour cette expérience, des feuilles qui avoient pris leur dernier accroiſſement; & j'ai fait enſorte qu'il n'y ait pas eu entr'elles de différences ſenſibles, ſoit à l'égard de la couleur, ſoit à l'égard de la conſiſtance. Vingt-une eſpeces de Plantes ligneuſes ont été miſes à cette épreuve.

En voici les noms:

§. XVI.

1. L'*Abricotier.*
2. L'*Aulne.*
3. Le *Cerisier.*
4. Le *Coudrier.*
5. Le *Chêne.*
6. Le *Figuier.*
7. Le *Framboisier.*
8. Le *Laurier-Cerise.*
9. Le *Lilas.*
10. Le *Marronnier d'Inde.*
11. Le *Meurier blanc.*
12. Le *Noyer.*
13. L'*Osier.*
14. Le *Pêcher.*
15. Le *Peuplier.*
16. Le *Poirier.*
17. Le *Prunier.*
18. Le *Rosier.*
19. Le *Tremble.*
20. La *Vigne.*
21. La *Vigne de Canada.*

ON voit assez quelle étoit ma maniere de raisonner en faisant cette expérience. Je pensois que si la surface supérieure des feuilles des arbres étoit principalement destinée à la transpiration, les feuilles que j'avois enduites dans cette surface, devoient moins transpirer que celles qui avoient été enduites dans la surface opposée.

Résultats de ces expériences dans les Plantes *ligneuses.*

L'EXPÉRIENCE n'a cependant pas été aussi favorable à ce raisonnement que je l'avois présumé. Le *Marronnier d'Inde* a été la seule espece dont les feuilles ont moins tiré, en tems égal, quand elles ont été enduites dans leurs surfaces supérieures, que lorsqu'elles l'ont été dans la surface opposée. Des feuilles de cet Arbre dont la surface supérieure étoit huilée, ont tiré en quatorze heures, douze lignes ; tandis que de semblables feuilles huilées dans leur surface inférieure, ont tiré dans le même tems dix-sept lignes.

LES feuilles du *Rosier* & celles de la *Vigne de Canada* ont tiré à-peu-près également, soit qu'elles aient été enduites dans la surface supérieure, soit qu'elles l'aient été dans la surface inférieure.

§. XVI.

LES feuilles du *Meurier blanc* m'ont offert à cet égard, des biſarreries qui m'ont laiſſé indécis ſur ce qui les concerne.

MAIS les feuilles de toutes les autres eſpeces ont tiré davantage en tems égal, lorſqu'elles ont été enduites dans la ſurface ſupérieure, que lorſqu'elles l'ont été dans la ſurface oppoſée. Je ne citerai ici que les exemples les plus frappans.

UNE feuille de *Ceriſier* enduite dans la ſurface ſupérieure, a tiré en deux heures, trois lignes. Une ſemblable feuille enduite dans la ſurface inférieure, n'a tiré dans le même tems qu'une ligne.

UNE feuille de *Noyer* dont la ſurface ſupérieure étoit enduite, a tiré en quatre heures neuf lignes & demie. Une ſemblable feuille dont la ſurface inférieure étoit enduite, n'a tiré dans le même tems que trois lignes & un quart.

UNE feuille de *Vigne* huilée dans la ſurface ſupérieure, a pompé en une heure & demie, ſix lignes. Une ſemblable feuille huilée dans la ſurface oppoſée, n'a pompé dans le même tems que deux lignes & un quart.

UNE feuille de *Coudrier*, qui avoit été enduite dans la ſurface ſupérieure, a tiré en deux heures & demie, ſept lignes & trois quarts; au lieu qu'une ſemblable feuille enduite dans la ſurface inférieure, n'a tiré dans le même tems qu'une ligne.

UNE feuille de *Laurier-Ceriſe* enduite dans la ſurface inférieure, n'a rien pompé en deux heures & demie, tandis qu'une ſemblable feuille enduite dans la ſurface ſupérieure, a pompé dans le même tems quatre lignes.

JE ne me ſuis pas borné à tenter cette expérience ſur plu-

§. XVI. ſieurs eſpeces ; je l'ai répétée pluſieurs fois ſur la même eſpece. Les réſultats en ſont demeurés à-peu-près les mêmes pour l'eſſentiel.

J'AI fait encore la même expérience ſur de très-jeunes feuilles d'*Abricotier*, de *Ceriſier*, de *Prunier* : mon but étoit de ſavoir ſi dans des feuilles de cet âge, j'obſerverois entre les deux ſurfaces la même différence que j'avois obſervée entre les deux ſurfaces de celles qui étoient parvenues à leur dernier accroiſſement. C'eſt en effet ce que j'ai obſervé ; les feuilles qui ont été enduites dans la ſurface ſupérieure, ont tiré davantage en tems égal, que celles qui ont été enduites dans la ſurface inférieure.

A l'égard des feuilles qui n'ont point été enduites, elles ont ordinairement plus tranſpiré que les autres, & ſur-tout que celles qui ont été enduites dans leurs deux ſurfaces.

IL y a ici mille petites circonſtances qui peuvent faire varier les expériences, & qui empêcheront toujours de parvenir à une grande préciſion. Entre ces circonſtances, l'état actuel des feuilles eſt une des principales : deux feuilles qui paroiſſent à l'œil parfaitement ſemblables, peuvent différer par bien des caracteres qu'on ne ſauroit ſaiſir. La longueur & la groſſeur du pédicule peuvent encore devenir des ſources de variétés. Ceux qui répéteront ces expériences ne pourront donc ſe rendre aſſez attentifs aux moindres choſes.

J'AI remarqué qu'il eſt toujours plus difficile d'enduire exactement la ſurface inférieure, qu'il ne l'eſt d'enduire la ſurface ſupérieure : les inégalités & les petits poils qui hériſſent le tiſſu de celle-là (II.), diviſent l'huile & l'empêchent de pénétrer par-tout. J'ai été ſouvent obligé de revenir pluſieurs fois à enduire cette ſurface. Il ſeroit ſans doute plus convenable

§. XVI.

d'employer une huile moins coulante que l'eſt celle d'*Olives*: l'huile de *Noix*, épaiſſie juſqu'à un certain point par la coction (1), ſeroit plus propre à arrêter les particules aqueuſes qui s'échappent des feuilles par la tranſpiration.

Mais quel que ſoit le degré d'influence des diverſes circonſtances que je viens d'indiquer, je crois que l'expérience dont il s'agit prouve très-bien que la ſurface inférieure des feuilles des Plantes ligneuſes n'eſt pas moins deſtinée à la tranſpiration qu'à la nutrition (VI.).

Quel eſt donc le principal uſage de la ſurface inférieure? On peut conjecturer qu'il conſiſte à ſervir de défenſe à la ſurface inférieure. Le vernis naturel de la ſurface ſupérieure, ſon tiſſu ſerré, ſa direction, en vertu de laquelle cette ſurface eſt toujours tournée vers le ciel ou le plein air (II.), fortifient cette conjecture. La tranſpiration des Arbres eût été ſans doute exceſſive, ſi la ſurface ſupérieure de leurs feuilles eût été auſſi poreuſe que la ſurface inférieure.

Enfin, la ſurface ſupérieure eſt peut-être un filtre plus fin, deſtiné à ne laiſſer paſſer que les matieres les plus ſubtiles. Je laiſſe ce ſujet bien imparfait; mais je m'eſtimerai heureux, ſi le peu que j'en ai dit donne lieu de découvrir le vrai.

Des feuilles de *Vigne* qui pompoient l'eau par leur pédicule, & qui avoient été huilées dans l'une & l'autre ſurface, ſe ſont conſervées très-vertes plus d'un mois, tandis que de ſemblables feuilles qui ſe nourriſſoient par la même voie, mais qui n'avoient point été huilées, ont paſſé en moins de trois

(1) M. de Reaumur a prouvé dans les Mémoires de l'Académie pour l'année 1747, que l'huile d'Olives s'épaiſſiſſoit beaucoup au grand air; une ſemblable préparation pourroit ſuffire pour le but qu'on ſe propoſe ici.

§ XVII.

jours. J'ai obſervé que la tranſpiration des feuilles enduites a été toujours en diminuant. En s'étendant de plus en plus, l'huile bouchoit apparemment un plus grand nombre de pores; & d'une moindre tranſpiration dans un corps organiſé découle naturellement une plus longue vie.

Au lieu d'huile d'*Olives*, j'ai employé aſſez ſouvent le *blanc d'œuf*; mais il m'a paru que cet enduit étoit moins propre que le premier à diminuer la tranſpiration. Il ſe détache facilement de la feuille, & tombe ordinairement par écailles.

Réſultats des mêmes expériences dans les Pl. *herbacées.*

XVII. L'EXPÉRIENCE que je viens de rapporter ſur les feuilles des arbres, je l'ai tentée ſur celles de neuf eſpeces de Plantes herbacées :

1. L'*Amaranthe à feuilles pourpres.*
2. La *Belle de Nuit.*
3. Le *Convolvulus, de la grande eſpece.*
4. Le *Haricot.*
5. Le *Mays, ou Bled de Turquie.*
6. La *Mauve, de la grande eſpece.*
7. Le *Melon.*
8. L'*Ortie.*
9. Le *Soleil.*

DE toutes ces eſpeces, la grande *Mauve* a été la ſeule dont les feuilles ont plus tiré quand elles ont été enduites dans la ſurface inférieure, que lorſqu'elles l'ont été dans la ſurface oppoſée. De grandes feuilles de cette Plante, enduites dans la ſurface inférieure, ont tiré en quatre heures; ſept à neuf lignes; tandis que de ſemblables feuilles, enduites dans la ſurface ſupérieure, n'ont tiré dans le même tems que trois à quatre lignes.

LES feuilles des autres eſpeces ont pompé à l'ordinaire da-

vantage, lorſqu'elles ont été huilées dans la ſurface ſupérieure, que lorſqu'elles l'ont été dans la ſurface inférieure. § XVIII.

UNE grande feuille d'*Amaranthe* dont la ſurface ſupérieure étoit huilée, a tiré en trois heures, vingt-ſept lignes. Une ſemblable feuille huilée dans la ſurface inférieure, n'a tiré dans le même tems que treize lignes.

UNE grande feuille de *Belle de Nuit* enduite dans ſa ſurface ſupérieure, a tiré en deux heures, cinq lignes. Une ſemblable feuille enduite dans ſa ſurface inférieure, n'a tiré dans le même tems que deux lignes.

UNE grande feuille de *Soleil* dont la ſurface ſupérieure étoit enduite, a tiré en ſept minutes, treize lignes; tandis qu'une ſemblable feuille enduite dans la ſurface inférieure, n'a tiré dans le même tems que deux lignes.

IL paroît donc par ces expériences, que dans les feuilles des herbes, comme dans celles des arbres, la ſurface inférieure eſt plus propre à la tranſpiration que la ſurface ſupérieure. Ces deux ſurfaces ne différent pas moins l'une de l'autre dans les herbes que dans les arbres, on peut conjecturer avec fondement que l'uſage propre à la ſurface ſupérieure eſt chez les unes & chez les autres, de ſervir de défenſe à la ſurface qui lui eſt oppoſée.

XVIII. AINSI le ſuc nourricier, qui paſſe pendant le jour des racines dans le tronc, par les *fibres ligneuſes* aidées de l'action des trachées, eſt porté principalement à la ſurface inférieure des feuilles, où ſe trouvent en plus grand nombre les ouvertures qui lui permettent de s'échapper. Idée de la marche de la ſeve.

A l'approche de la nuit, la chaleur n'agiſſant plus ſur les

§. XVIII. feuilles & ſur l'air contenu dans les trachées, la ſeve retourne vers les racines ; alors la ſurface inférieure commence à exercer ſon autre fonction. La roſée s'élevant lentement de la terre, rencontre cette ſurface : elle y eſt condenſée par la fraîcheur de l'air : les petits poils & les inégalités de cette ſurface, retiennent la vapeur : des tuyaux, ménagés à deſſein, la pompent à l'inſtant, & la conduiſent dans les branches, d'où elle paſſe enſuite dans le tronc (IX).

Comparaiſon des feuilles avec la peauducorps humain.

ON voit par cette légere eſquiſſe de la théorie du mouvement de la ſeve, que les feuilles ont beaucoup de rapport dans leurs uſages, avec la peau du corps humain. Celle-ci a auſſi ſes vaiſſeaux *excrétoires*, qui ſont les organes de la tranſpiration. Elle a pareillement des vaiſſeaux *abſorbans*, qui pompent les vapeurs qui ſont à la ſurface ou aux environs, & les conduiſent dans l'intérieur du corps. De-là l'augmentation de poids après le bain, & quelques autres phénomenes aſſez ſinguliers.

Membrane réticulaire découverte dans les feuilles.

IL y a lieu de penſer qu'une Anatomie délicate des feuilles nous y découvriroit ces deux ſyſtêmes de vaiſſeaux. C'eſt là un vaſte champ pour les obſervations microſcopiques. En obſervant au microſcope des feuilles de *Pied-de-Veau*, qui avoient commencé à s'altérer par la macération, M. CALANDRINI y a découvert une membrane réticulaire analogue à celle du corps humain. Les mailles de ce réſeau lui ont paru aſſez grandes, & de forme à-peu-près hexagone. Ce réſeau eſt apparemment plus groſſier dans les Plantes qui tranſpirent beaucoup, & plus fin dans celles qui tranſpirent peu.

Fineſſe de leur épiderme.

AU reſte, en tentant ſur les feuilles, les expériences que j'ai rapportées ci-deſſus (V, VI.), on aura ſouvent occaſion de voir l'épiderme ſe détacher des parties voiſines. On ſera ſurpris de l'extrême fineſſe de cette membrane, qu'on pourroit

§. XVIII

roit comparer à cette pellicule qui ſe forme quelquefois ſur l'eau corrompue.

Petits grains griſâtres qui adhérent quelquefois à la ſurface inférie. des feuill. plongées ſous l'eau.

PLUS d'une fois, j'ai vu la ſurface inférieure des feuilles plongées dans l'eau pure, ſe charger de petits grains griſâtres. Je comparois ces grains aux filamens terreux qu'on voit s'attacher à l'extrêmité des racines de différentes eſpeces d'*Oignons* qui végétent dans des vaſes pleins d'eau. Ces filamens indiqueroient-ils que les organes par leſquels les racines tirent la nourriture, ſont placés à leur extrêmité inférieure? J'ai fait quelques expériences pour m'aſſurer de la vérité de cette conjecture. J'ai mis, ſous différentes poſitions, dans des vaſes pleins d'eau, de très-jeunes *Marronniers d'Inde*, venus de graine. Mais je n'ai point obſervé que ceux qui ont pompé l'eau par l'extrêmité inférieure de leurs racines, aient vécu plus longtems que ceux qui l'ont pompée par différens points de la ſurface de leurs racines. Je ſouhaiterois qu'on réitérât ces expériences.

Expérience ſur de jeunes Marronniers.

Invitation à faire tirer aux Plantes différentes teintures.

LES fonctions des racines, & la maniere dont elles les exercent, ne nous ſont encore que fort peu connues. Je voudrois qu'on eſſayât de faire tirer aux Plantes différentes ſortes de teintures, ſoit végétales, ſoit minérales. On ſait combien le célebre M. DUHAMEL a répandu de jour ſur l'accroiſſement des os (1), par ce nouveau genre d'expériences. Une diſſertation (2) *ſur la circulation de la ſeve*, qui a remporté le prix de l'Académie de Bordeaux en 1733, nous fournit ſur ce ſujet des expériences curieuſes, & qui répondent à celles que je propoſe. L'Auteur de cette diſſertation, M. de la BAISSE a eſſayé de faire tirer à différentes eſpeces de Plantes & à diffé-

(1) *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences.* Année 1739 & ſuiv.

(2) Diſſertation ſur la circulation de la ſeve dans les Plantes, qui a remporté le prix au jugement de l'Académie Royale des Belles-Lettres, Sciences & Arts, à Bordeaux 1733.

§. XVIII. rentes parties de la même Plante, la teinture rouge du fruit de *Phytolacca*. Je ne rapporterai ici que deux de ces expériences.

Expériences de la BAISSE. M. de la BAISSE a plongé la racine de différentes Plantes, dans la teinture dont je viens de parler ; " & dans la diſſec- „ tion qu'il a faite deux ou trois jours après de ces racines, „ il a toujours trouvé l'écorce imprégnée d'une teinture rouge „ répandue dans toute ſa ſubſtance, mais beaucoup plus forte „ dans les menues fibres, vers l'inſertion des racines collaté- „ rales, & à tous les tubercules de la maîtreſſe racine „.

SECONDE expérience. Ayant plongé des branches de *Figuier*, de *Pécher*, d'*Ormeaux*, &c. dans la même liqueur, l'Auteur obſerva qu'il n'y avoit que la partie ligneuſe qui montrât des filets rouges ; l'écorce & la moëlle en étoient parfaitement exempts.

DE ces expériences, l'Auteur conclut :

1°. QUE " l'écorce des racines boit les ſucs environnans ; „ mais que cette ſuccion ſe fait principalement vers les bran- „ chages & extrêmités les plus déliées de la racine „.

2°. QUE " les canaux deſtinés à porter la nourriture dans „ le corps de la Plante, ne ſont ni dans la moëlle, ni dans „ l'écorce, ni entre l'écorce & le bois, mais dans la ſubſ- „ tance ligneuſe des Plantes „.

Réflexions à ce ſujet. Dès qu'on ſait que les parties oſſeuſes des Animaux, ſont les ſeules qui rougiſſent dans les expériences de M. DUHAMEL, on voit que celles de M. de la BAISSE ne prouvent pas ce qu'elles lui ont paru prouver. La teinture de la *Garance* traverſe toutes les parties molles, ſans s'y arrêter, elle ne ſe dépoſe

§ XVIII.

que dans les os, ou dans les parties qui ſont analogues aux os, par leur dureté. Il peut donc en être de même dans les Plantes. La ſeconde expérience de M. de la BAISSE ſemble l'inſinuer. Ainſi, quoique nous ne puiſſions pas déduire de ces eſſais, la route que tient la ſeve, ils ne laiſſent pas de répandre du jour ſur la ſtructure des vaiſſeaux & ſur leurs ramifications. Ce ſont des injections naturelles qu'on ne ſauroit trop répéter.

IL ſeroit à deſirer qu'on parvînt à comparer exactement la quantité de nourriture que les Plantes pompent par leurs racines, avec celle qu'elles pompent par leurs feuilles. Cet examen apprendroit peut-être que l'air ne fournit pas moins que la terre à la nutrition des végétaux. La profonde analyſe que M. HALES a faite de ce fluide, démontre qu'il entre dans la compoſition d'un très-grand nombre de corps, & qu'en perdant ſon élaſticité, il revêt ſucceſſivement différentes formes. Mais l'air ne contribue pas ſeulement par lui-même à la nutrition des Plantes: il eſt encore l'immenſe réſervoir où les corpuſcules qui s'exhalent de tous les corps, vont ſe raſſembler.

Expérience de l'Aut. pour découvrir ſi les feuilles fourniſſent autant de nourriture à la Plante que ſes racines.

JE n'ai pas fait la comparaiſon que je propoſe, mais j'en ai fait une autre qui a avec elle de grands rapports. J'ai voulu éprouver ſi des Plantes qui ne ſe nourriroient que par leurs feuilles, vivroient auſſi long-tems, & feroient autant de progrès que de ſemblables Plantes qui ſe nourriroient par leurs racines. J'ai plongé dans des poudriers pleins d'eau, des Plantes de *Mercuriale*, les unes par leurs feuilles, les autres par leurs racines. J'ai laiſſé à chaque Plante un ou deux rejettons que j'ai tenus hors de l'eau, & qui n'ont été nourris que par la partie de la Plante qui y étoit plongée. J'ai rendu tous ces rejettons auſſi égaux & ſemblables qu'il m'a été poſſible. J'ai laiſſé ces Plantes en expérience environ cinq à ſix ſemaines, au bout deſquelles je n'ai point obſervé de différence conſi-

§. XIX.

dérable entre les rejettons nourris uniquement par les feuilles, & ceux qui ne l'étoient que par les racines. J'ai ſeulement remarqué que les feuilles plongées dans l'eau, ont paru ſouffrir un peu plus de l'action de ce fluide que les racines. Ces dernieres ont été appellées à vivre dans l'humidité; elles ont été rendues capables de la ſoutenir.

Conſéquences pratiques des expériences ſur la nutrition des Plantes par leurs feuilles.

XIX. LES expériences qui ont fait le principal objet de ce Mémoire, ne ſont pas ſimplement curieuſes; elles peuvent encore devenir fort utiles à la pratique du Jardinage & de l'Agriculture.

DÈS que les feuilles ſervent à la fois à élever le ſuc nourricier (XVIII.), & à en augmenter la maſſe (V, VI, IX.), nous avons un moyen très-ſimple d'augmenter ou de diminuer la force d'une branche dans un arbre fruitier: nous l'augmenterons, en laiſſant à cette branche toutes ſes feuilles, & en en retranchant aux branches voiſines: nous la diminuerons par le procédé contraire.

Nous parviendrons par le même moyen à déterminer le cours de la ſeve du côté qui nous paroîtra le plus convenable. Ainſi lorſqu'un arbre en eſpalier montrera trop de diſpoſition à s'élever, on préviendra les ſuites de cette diſpoſition, en déchargeant les branches les plus élevées d'une partie de leurs feuilles. C'eſt ici une eſpece de *taille* dont nous ne tenons encore que les premiers principes, & dont l'expérience nous enſeignera les régles.

ON ſait que ce qui empêche ſouvent les fruits de *nouer*, eſt la trop grande abondance de la ſeve: on remédiera à cet excès par une ſuppreſſion des feuilles habilement ménagée. Cette méthode qui réuſſit ſi bien ſur la *Vigne*, pourquoi ne réuſſiroit-elle pas ſur d'autres arbres fruitiers? Mais on com-

§. XIX.

prend que le vrai tems d'*effeuiller*, n'eſt pas celui où le fruit eſt dans ſon plein accroiſſement : il a beſoin alors de toutes ſes racines ; les feuilles qui l'environnent immédiatement ſont ces racines.

Au lieu de retrancher abſolument toutes les feuilles ſurabondantes, on pourra ſe contenter de les rogner avec des ciſeaux. Cette petite opération ne leur nuira point, & préviendra un trop grand affoibliſſement du ſujet.

Des feuilles qui n'avoient pas été détachées de la Plante, ont crû plus qu'à l'ordinaire, parce qu'elles étoient dans le voiſinage d'autres feuilles qui étoient plongées entiérement dans l'eau. Ce fait ne nous enſeigne-t-il pas un moyen très-ſimple d'avoir de beaux fruits ? On lui donneroit, ſans doute, plus d'efficace, en faiſant tirer aux feuilles des matieres plus nourriſſantes, ou plus actives que l'eau pure. Je ne ſais même ſi on ne parviendroit pas par-là à colorer les fruits (XVIII.), & à leur donner plus d'odeur, ou une odeur plus agréable. Je n'ignore pas que M. Hales a tenté inutilement cette derniere expérience Le peu de ſuccès de ce grand Phyſicien ſeroit aſſurément bien propre à décourager ceux qui, ſans avoir ſes lumieres & ſa ſagacité, voudroient faire les mêmes eſſais. Mais combien les voies de la Phyſique ſont-elles variées & étendues !

L'étroite communication qui eſt entre toutes les parties d'un arbre, & ſur-tout entre les feuilles & les branches (IX.), doit rendre très-attentif à l'état des feuilles. Il leur ſurvient quelquefois des maladies qu'elles communiquent aux branches. On préviendra les dangereux effets de cette communication, en retranchant les feuilles altérées. L'excellent Auteur du *Traité de la culture des Pêchers* nous fournit un exemple remarqua-

§. XIX. ble d'une ſemblable altération dans les feuilles. La " *cloque* (1), „ dit cet Auteur, eſt une maladie très-fréquente dans ce „ climat; elle eſt l'effet d'un mauvais vent; qui fait recoquil- „ ler les feuilles de l'arbre. Elles s'épaiſſiſſent & deviennent „ jaunes, rouges & galeuſes, ce qui eſt déſagréable à la „ vue, & très-pernicieux au fruit, en ce qu'elles abſorbent „ inutilement toute la ſeve aux dépens du fruit „.

" QUAND vos arbres ſont atteints de cette cloque, il faut ôter „ non-ſeulement toutes les mauvaiſes feuilles, mais couper „ encore juſqu'au-deſſous du mal les branches qui en ſont „ infectées, & qui forment une eſpece de toupe hideuſe. „ Cette opération donne à la ſeve la facilité de repouſſer au- „ deſſous de nouvelles branches, qui ſont également bonnes „ pour l'année ſuivante. Obſervez cependant que ſi votre arbre „ eſt entiérement infecté, comme cela arrive quelquefois, & „ qu'il ne reſte point de feuilles ſaines pour couvrir le fruit, „ il faut en laiſſer quelques-unes des mauvaiſes, pour lui ſer- „ vir d'abri, en attendant qu'il en repouſſe de bonnes : ſi „ vous négligez cette opération, toutes ces feuilles infectées „ conſomment la ſeve, & l'empêchent de chercher d'autres „ iſſues; elles viennent enſuite à ſécher & à tomber : votre „ fruit qui eſt tendre alors, ſe trouve à découvert; le ſoleil „ le ſurprend, il fane & il tombe au point qu'il n'en reſte „ pas quelquefois de la montre ſur l'arbre „.

JE ne ſais ſi je me trompe, mais il me paroît que ce n'eſt pas en détournant la ſeve à leur profit, que les feuilles attaquées de la *cloque* nuiſent aux branches & aux fruits; je conjecture que c'eſt plutôt en leur communiquant des ſucs viciés. La grande altération que cette maladie produit dans le tiſſu des feuilles eſt très-propre à changer la nature des liqueurs.

(1) Page 100. Seconde Edition à *Paris*.

§. XIX.

C'EST une maxime reçue, qu'il eſt utile d'arroſer la tête des arbres fruitiers : nous avons vu quels ſont les fondemens de cette pratique ; & nous ſommes en état de juger du degré de ſon efficace. Je ne puis donc la recommander aſſez ; mais je conſeille d'en faire ſur-tout uſage dans un tems ſerein, & au coucher du ſoleil. Et comme ces arroſemens ne mouillent que la ſurface ſupérieure des feuilles, moins propre que l'inférieure à pomper l'humidité (VI.), je penſe qu'il conviendroit d'arroſer auſſi la ſuperficie du terrein ; l'humidité qui s'en élévera pendant la nuit, ira s'attacher à la ſurface inférieure des feuilles, qui la tranſmettra à l'intérieur de l'arbre (IX, XVIII.).

M. DUHAMEL dans ſon *Traité de la Culture des terres, ſuivant les principes de* M. TULL, *Anglois*, fait ſur les feuilles une réflexion par laquelle je terminerai ce Mémoire.

" TOUT (1) ce que nous venons de dire, remarque cet „ habile Académicien, prouve que les feuilles, de quelque „ façon qu'on les conſidere, ſont très-avantageuſes aux „ Plantes ; & qu'ainſi on cauſe un tort conſidérable aux Sain„ foins, aux Luſernes, aux Trefles, &c. quand on les fait „ paître de trop près par les beſtiaux, ſur-tout quand ces „ Plantes ſont jeunes. On ne peut donc approuver la prati„ que des fermiers qui mettent leurs troupeaux ſur leurs bleds „ quand ils les trouvent trop forts.

(1) Page 18.

EXPLICATION

DES FIGURES

DU PREMIER MÉMOIRE.

PLANCHE PREMIERE.

CETTE planche eſt deſtinée à repréſenter les principales différences qui s'obſervent entre la ſurface *ſupérieure* & la ſurface *inférieure* des feuilles des Plantes *terreſtres*. La *Vigne* eſt priſe ici pour exemple.

LA FIG. 1 repréſente au naturel une feuille de cette Plante, vue par ſa ſurface ſupérieure. Le tiſſu de cette ſurface eſt uni ; les nervures *n*, *n*, y ſont gravées en creux. *d*, *d*, *d*, découpures profondes.

LA FIG. 2 eſt celle de cette même feuille, vue par ſa ſurface inférieure. Le tiſſu de cette ſurface eſt plein de petites inégalités, que le deſſinateur a omiſes pour éviter un trop grand détail. Les nervures *n*, *n*, ſont gravées en relief.

CE ſont là les différences les plus ſenſibles qu'on remarque dans les feuilles du commun des Plantes terreſtres. Mais il eſt des eſpeces où ces différences ſont moins ſenſibles, & où même elles n'exiſtent point. Le *Laurier-roſe* & le *Gui* nous en fourniſſent des exemples.

DANS

DANS d'autres eſpeces, au contraire, les différences dont il s'agit ſont beaucoup plus frappantes qu'elles ne le ſont dans les feuilles de la Vigne. Dans le *Tremble*, par exemple, la ſurface ſupérieure eſt très-raſe, & d'un verd foncé & luiſant; au lieu que la ſurface inférieure eſt veloutée & d'un blanc aſſez éclatant. Les feuilles du *Bouillon-blanc* ſont couvertes d'un duvet cotonneux dans l'une & l'autre ſurface; mais le duvet de la ſurface inférieure eſt beaucoup plus épais que celui de la ſurface oppoſée.

PLANCHE II.

LA FIGURE 1 repréſente un *poudrier p*, plein d'eau, ſur la ſuperficie de laquelle a été appliquée, par ſa ſurface inférieure, la feuille de *Vigne f*; la ſurface ſupérieure eſt la ſeule qui ſoit ici en vue; *b*, *b*, ſont les bords de la feuille : ils outrepaſſent ceux du poudrier; & cela doit être ainſi, afin que ces bords ne ſoient jamais humectés. *a*, eſt le pédicule de la feuille, placé à l'extérieur du vaſe pour la même fin.

J'AI fait conſtruire de longues tables ſur leſquelles j'ai rangé une ſuite de poudriers qui portoient des feuilles diſpoſées comme je viens de l'indiquer. Un coup-d'œil jetté de tems en tems ſur ces tables m'inſtruiſoit de l'état des feuilles.

LA FIG. 2 eſt celle d'un *poudrier u*, ſur l'ouverture duquel eſt poſée une plaque de plomb de figure ronde *p*, percée de pluſieurs trous *t*, *t*, *t*, de trois à quatre lignes de diametre. Le pédicule *a*, de la feuille *f*, a été introduit dans un de ces trous, de maniere que ſon bout inférieur *i*, a été ramené hors de l'entrée du trou, & retenu dans cette poſition par une épingle *e*, fichée de part en part, ou tranſverſalement, dans la tige du pédicule. Le poudrier eſt plein d'eau, & le but de l'expérience eſt de ſavoir ſi les feuilles pompent l'humidité par la ſurface extérieure de leur pédicule.

LORSQUE l'on met en expérience des feuilles dont le pédicule ne ſauroit être coudé un peu fortement ſans riſquer de ſe rompre, on doit pratiquer dans la plaque de plomb *p*, ou ſimplement dans une Planche, des trous beaucoup plus grands que ceux dont je viens de parler.

LA FIG. 3 eſt celle d'un inſtrument que je nommerois volontiers un *porte-tube*. C'eſt un cadre de bois *C*, ſoutenu ſur un pied, *S*, *S*. Ce cadre porte deux traverſiers *T*, *T*, d'un pouce d'épaiſſeur, dans leſquels ont été pratiqués pluſieurs trous *t*, *t*, *t*; qui ne les traverſent pas de part en part, mais qui vont mourir près de leur ſurface inférieure. Dans chacun de ces trous eſt engagé le bout inférieur d'un tube de verre *v*, *v*, *v*, plein d'eau ou de quelque autre liqueur. Une feuille *f*, *f*, eſt introduite dans ce tube par ſon pédicule. L'abaiſſement de la liqueur de *a* en *b*, exprime la quantité qui en a été pompée par la feuille. Les feuilles d'une même eſpece ont été plongées dans des tubes de même diametre; & on s'eſt aſſuré de l'égalité de ce diametre en introduiſant dans chacun de ces tubes une baguette de bois exactement cylindrique, & qui en rempliſſoit toute la capacité. Le plus ou le moins de liberté avec lequel cette baguette entroit dans les différens tubes, indiquoit le plus ou le moins de capacité de chacun. On mettoit à part ceux qui après avoir été ainſi calibrés, étoient trouvés égaux en diamettre. *A*, *A*, ſont deux liſtes de bois, dont les extrêmités ſont attachées aux montans du cadre, & qui ſervent à ſoutenir les feuilles qui n'ont pas de la conſiſtance. De petits morceaux de papier appliqués ſur les traverſiers, indiqueront l'heure & le jour où les feuilles auront été miſes en expérience. Entre ces feuilles les unes n'auront point été enduites; d'autres l'auront été dans la ſurface ſupérieure, d'autres dans la ſurface inférieure, d'autres enfin dans les deux ſurfaces.

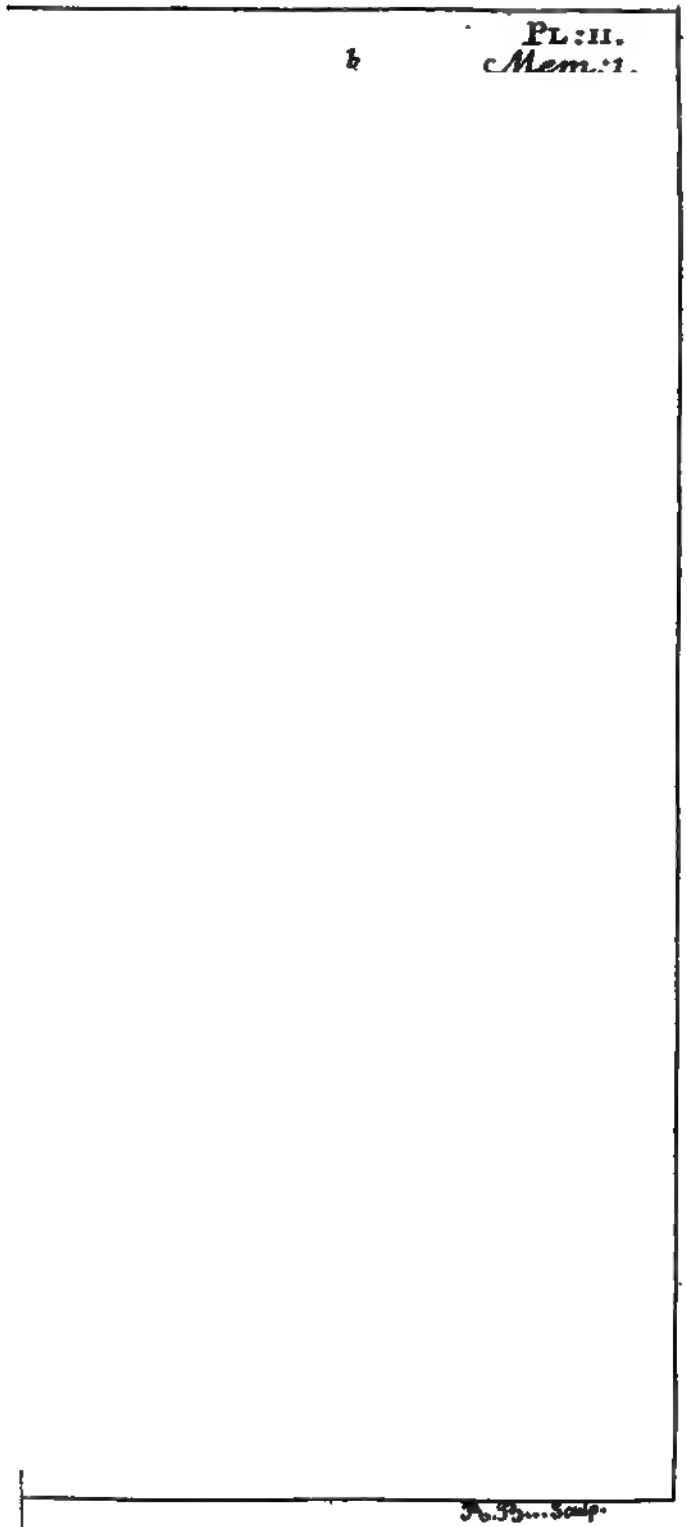
Fig: 1.

Pl: 1.
Mem: 1.

n

n

n


Pl: II.
Mem: 1.
b
R. Jones Sculp.

RECHERCHES
SUR L'USAGE
DES FEUILLES
DANS LES
PLANTES.

SECOND MÉMOIRE.

De la direction & du retournement des feuilles; & à cette occaſion de la perpendicularité & du repliement des tiges.

§. XX. Direction naturelle des feuilles.

XX. LE Mémoire précédent a été principalement employé à faire connoître une des plus importantes fonctions des feuilles, celle de pomper la roſée. Je rapporterai dans celui-ci des faits qui rendront cette deſtination encore plus évidente.

M. DODART (1) eſt le premier qui ait obſervé que les arbres pouſſent leurs branches inférieures dans une direction à-peu-près parallele au ſol ſur lequel ils ſont plantés. Mais on n'avoit point donné juſqu'ici à la *direction* des feuilles l'attention qu'elle méritoit. Elle n'a pas échappé à M. CALANDRINI; &

(1) Hiſtoire de l'Académie Royale des Sciences, 1699.

§. XX. quoique je l'euſſe auſſi entrevue, je dois à cet excellent Profeſſeur d'en avoir mieux ſaiſi tout ce qu'elle renferme d'eſſentiel.

LES feuilles, ſoit celles des herbes, ſoit celles des arbres, ſont toujours dirigées de façon que leur ſurface ſupérieure regarde le ciel ou l'air libre, (*Pl III & IV*, *s*, *s*, *s*.) l'inférieure, la terre ou l'intérieur de la Plante (*Pl. III & IV*, *i*, *i*, *i*.)

LES expériences que j'ai rapportées dans le premier Mémoire, (VI, XV, XVI.) nous donnent la cauſe finale de la direction des feuilles. La ſurface ſupérieure étant principalement deſtinée à ſervir de défenſe ou d'abri à la ſurface inférieure, devoit regarder le ciel ou le plein air. La ſurface inférieure ayant pour une de ſes principales fonctions de pomper la roſée, devoit regarder la terre ou l'intérieur de la Plante.

DANS les eſpeces, telles que les *Polypodes*, les *Fougeres*, dont les graines naiſſent ſur les feuilles, ces graines ſont logées dans la ſurface inférieure : la ſurface ſupérieure toujours tournée vers le ciel ou le plein air, leur ſert manifeſtement de défenſe.

Du retournement des feuilles en général.

XXI. MAIS il eſt une infinité d'accidens qui peuvent changer la direction des feuilles. Indépendamment de ceux qui arrivent naturellement, la main de l'homme en occaſione un grand nombre. Un Jardinier ne ſauroit ranger les branches d'un arbre, qu'il ne faſſe prendre aux feuilles de nouvelles poſitions. Comment donc arrive-t-il qu'elles préſentent toutes leur ſurface ſupérieure à l'air libre ? On a beaucoup admiré le retournement de la *Radicule* dans les graines ſemées à contre-ſens. On n'a pas moins admiré le mouvement des racines qui ſuivent ceux d'une éponge imbibée d'eau. Les feuilles, ſi ſem-

§. XXII.

blables aux racines dans une de leurs principales fonctions, leur reſſembleroient-elles encore par la ſinguliere propriété de ſe retourner, ou de changer de direction? Nous nous ſommes convaincus, M. CALANDRINI & moi, de la vérité de cette conjecture, par diverſes expériences: voici le précis de celles que j'ai tentées.

J'AI incliné ou courbé (*Pl. VI, Fig.* 2.) des jets de plus de vingt eſpeces de Plantes ſoit *herbacées* (1), ſoit *ligneuſes* (2), & je les ai tenues fixées dans cette ſituation. Les feuilles de tous les jets ayant été miſes dans une poſition contraire à celle qui leur eſt naturelle, j'ai eu bientôt le plaiſir de les voir ſe retourner, & reprendre leur direction ordinaire. J'ai réitéré l'expérience ſur le même jet, juſqu'à quatorze fois conſécutives, ſans que cet admirable retournement ait ceſſé de s'y opérer.

MAIS donnons plus d'étendue à ce ſujet : il en eſt bien digne.

Différentes manieres de procurer le retournement des feuilles.

XXII. RIEN de plus facile que d'incliner un jet, & de le retenir dans cette ſituation. Une petite corde ou un ſimple fil, (*Pl. VI, Fig.* 2, *l.*) attaché par un bout à l'extrêmité

(1) Eſpeces herbacées.
1. L'*Atriplex*,
2. La *Belle de Nuit*;
3 La *Julienne*,
4. La *Mauve de la grande eſpece*,
5. La *Mauve de la petite eſpece*.
6. L'*Ortie*,
7. Le *Soleil*,
8. Le *Treſle*,
9. La *Vinaigrette*, &c.

(2) Eſpeces ligneuſes.
1. L'*Abricotier*,
2. Le *Cerifier*,
3. Le *Framboiſier*,
4. Le *Frêne*,
5. Le *Figuier*,
6. Le *Laurier-Ceriſe*,
7. Le *Lilas*,
8. Le *Noyer*.
9. Le *Prunier*,
10. Le *Poirier*,
11. La *Ronce*,
12 Le *Roſier*,
13. La *Vigne*, &c.

§. XXIII. supérieure du jet, & par l'autre à un petit bâton fiché en terre, en fournit le moyen.

COMME il ne s'agit que de mettre les feuilles dans une direction oppoſée à celle qui leur eſt naturelle (XX.), toute inclinaiſon ou toute diſpoſition du jet, propre à produire cet effet, ſera convenable.

AINSI, tantôt on inclinera le jet, perpendiculairement en embas; tantôt on le courbera obliquement ou horiſontalement, ſuivant la diſpoſition actuelle des feuilles.

Manieres diverſes dont s'opere le retournement des feuilles.

XXIII. LE retournement des feuilles s'exécute ſur le pédicule: le degré de ſoupleſſe dont il eſt doué, lui permet de ſe prêter à tous leurs mouvemens. Tantôt il ſe replie, ou ſe courbe en différens endroits: tantôt il ſe contourne en maniere de vis. Quelquefois il ſe contourne & ſe replie à la fois, ce qui donne lieu à des inflexions remarquables. Ordinairement le plus grand effort ſe fait dans ſon extrémité inférieure (*Pl. IV*, *c*, *c*, *c*.); mais la ſupérieure n'en eſt pas toujours exempte.

SOUVENT la feuille ſe retourne, ſans que l'inclinaiſon du pédicule ſur la tige, change d'une maniere ſenſible. Mais dans d'autres circonſtances, on obſerve ici des variétés conſidérables.

ELLES m'ont paru dépendre principalement de la poſition du jet relativement à l'horiſon. C'eſt ce qu'il eſt aiſé de voir ſur la *Vigne* & ſur la *Ronce*.

Différentes directions que prenn. les feuilles relativement à la poſition du jet à l'horiſon.

LORSQUE le jet (*Pl. III.*) s'éleve perpendiculairement, les feuilles *f*, *f*, *f*, s'inclinent vers ſon extrêmité ſupérieure, *S*; les pédicules forment alors avec le jet un angle, *a*, *a*, *a*, aigu, dans l'intérieur duquel les boutons, *b*, *b*, *b*, ſe trouvent placés.

§. XXIV.

LORSQUE le jet (*Pl. IV.*) penche vers la terre, les feuilles, *f*, *f*, *f*, ſont inclinées en ſens contraire; l'angle aigu, *a*, *a*, *a*, que les pédicules forment avec lui, regarde alors vers l'origine *J*, du jet, & les boutons, *b*, *b*, *b*, ſont hors de cet angle, ou de l'*aiſſelle* des feuilles.

ENFIN lorſque le jet (*Pl. V.*) eſt horiſontal, les pédicules lui ſont perpendiculaires.

CE que je viens de dire de différens jets, peut s'obſerver auſſi ſur différentes portions du même jet. Mais il eſt une autre cauſe de ces variétés, dont je ne parle pas encore, & que je ferai connoître ailleurs.

LES feuilles au lieu de tourner ſur leur pédicule pour préſenter leur ſurface ſupérieure à l'air libre, ſe renverſent quelquefois ſur la branche, juſqu'à s'y appliquer par leur ſurface inférieure. D'autrefois elles ne font que ſe contourner plus ou moins.

LE mouvement dont je parle, ſe manifeſte dans les feuilles, dès leur ſortie du bouton, & avant même qu'elles aient commencé à ſe déployer.

XXIV. Nous venons de conſidérer d'une vue générale le retournement des feuilles. Obſervons de plus près ce mouvement ſingulier. Voyons les feuilles ſe retourner, & ſuivons les progrès de leur retournement.

Deſcription particuliere du retournement des feuilles d'un jet de Vigne.

DANS le mois de Septembre, j'ai courbé (XXII.) en arc de cercle, un jet de *Vigne*, portant quatre grandes feuilles, deux de chaque côté. Après l'opération, la poſition du jet & celle des feuilles étoient telles que je vais l'expoſer.

§. XXIV.

LE jet étoit courbé d'orient en occident. Il croiſoit le méridien à angles droits. La ſurface ſupérieure des feuilles regardoit directement la terre. L'extrêmité ſupérieure de celles qui étoient ſituées à la droite du jet, étoit tournée vers le nord. L'extrêmité ſupérieure de celles qui étoient à la gauche, regardoit le midi. Le jet étoit aſſez iſolé.

Au bout d'environ deux jours, la direction des feuilles a commencé à changer. La ſurface ſupérieure n'a plus regardé la terre qu'obliquement. Cette obliquité a augmenté de jour en jour. Bientôt le plan de chaque feuille, auparavant parallele à la terre, lui eſt devenu perpendiculaire : la ſurface des feuilles, ſituées ſur la droite du jet, s'eſt préſentée directement au nord. Celle des feuilles ſituées du côté oppoſé s'eſt tournée vers le midi.

ENFIN le retournement ayant continué, la ſurface inférieure des feuilles s'eſt offerte de nouveau à la terre ; la ſurface ſupérieure au zénith. L'extrêmité ſupérieure des feuilles placées à la droite du jet, a regardé alors le midi : celle des feuilles placées ſur la gauche, a regardé le nord.

Vue de l'intérieur du pédicule des feuilles.

XXV. J'AI dit, (XXIII.) que le pédicule ſe contournoit dans le retournement des feuilles, & que le principal effort ſe faiſoit à ſon extrêmité inférieure (*Pl. IV*, *c*, *c*, *c*.). J'ai partagé avec un ſcalpel, ſuivant leur longueur, pluſieurs pédicules de feuilles de *Vigne* (*Pl. VI*, *Fig.* 1.) J'ai remarqué pendant cette petite opération, que le ſcalpel diviſoit plus facilement les extrêmités, *A*, *A*, que le milieu ou le corps, *B*, du pédicule.

AYANT préſenté à la loupe les parties diviſées, j'ai obſervé que les extrêmités, *a*, *b*, *c*, *d*, étoient formées d'une ſubſtance plus

§. XXVI.

plus ſpongieuſe, plus tranſparente & plus brune, que celle qui formoit le corps, *b*, *c*, du pédicule.

C'EST à cette ſubſtance ſpongieuſe que les extrêmités du pédicule doivent le degré de ſoupleſſe qui leur eſt propre, & qui leur permet d'obéir aux divers mouvemens de la feuille.

Que les jeunes feuilles ſe retournent plus promptement que les feuilles qui ſont plus avancées en âge : que les feuilles endurcies ne ſe retournent preſq. plus.

XXVI. TOUTES choſes d'ailleurs égales, les jeunes feuilles ſe retournent plus promptement que celles qui ſont plus avancées en âge. Les premieres ont un degré de ſoupleſſe que les autres ne ſauroient avoir. De-là vient en partie, que cette expérience n'a que peu ou point de ſuccès ſur la fin de l'Automne, comme je l'ai éprouvé. Les feuilles ſont alors trop endurcies.

Que les feuilles des Plantes *herbacées* ſe retournent plus promptement que celles des Plantes *ligneuſes*.

XXVII. LES feuilles des herbes ſe retournent plus promptement que celles des arbres. Entre pluſieurs expériences qui m'en ont convaincu, je ne rapporterai que celle-ci.

LE 12 Septembre, à neuf heures du matin, j'ai incliné un jet de *Vigne* & un pied d'*Atriplex* : à une heure, pluſieurs des feuilles de l'*Atriplex* avoient commencé à ſe retourner ; mais celles de la *Vigne* n'avoient fait aucun mouvement.

Que les feuilles des arbres toujours verds ſe retournent comme celles des autres arbres.

XXVIII. LES feuilles des arbres toujours verds ſe retournent-elles auſſi promptement que celles des autres arbres ? Je m'en ſuis convaincu en inclinant un jet de *Laurier-Ceriſe*, & un jet de *Vigne*, qui paroiſſoient à-peu-près du même âge.

LES feuilles du *Pin*, & celles du *Sapin*, quoique ſi différentes des feuilles de la plupart des autres arbres (XV.), ſavent cependant ſe retourner.

§. XXIX. Que les feuilles ſe retournent la nuit comme le jour.

XXIX. POUR ſavoir ſi les feuilles ſe retournent pendant la nuit, j'ai fait l'expérience ſuivante.

LE 20 Juillet, à huit heures du ſoir, j'ai renverſé deux jets de *Vigne*; l'un de ces jets portoit quinze feuilles, l'autre neuf. Le lendemain matin, à quatre heures & demie, chaque jet montroit trois feuilles qui avoient repris leur ſituation naturelle. Le tems étoit couvert, & la roſée peu abondante.

Que les feuilles ſe retournent plus promptement dans un tems chaud & ſerein, que dans un tems frais & pluvieux.

XXX. LE retournement des feuilles ſe fait plus promptement dans un tems chaud & ſerein, que dans un tems frais & pluvieux. Des feuilles qui appartenoient à des jets courbés en Été, dans un tems pluvieux, & où le thermometre ne ſe tenoit qu'aux environs du douzieme degré au-deſſus de la congelation, ont mis quatre jours à reprendre leur premiere direction; pendant que de ſemblables feuilles, à la même expoſition, & qui tenoient à des jets mis en expérience la ſemaine ſuivante, mais dans un tems ſerein, & dont la température étoit de vingt à vingt-un degrés, n'ont employé que deux jours à leur retournement.

Promptitude du retournement des feuilles à un ſoleil ardent.

XXXI. LA promptitude avec laquelle les feuilles ſe retournent à un ſoleil ardent, eſt très-remarquable. J'ai vu les feuilles d'un pied d'*Atriplex* que j'avois placé contre un abri le 14 Septembre, après l'avoir recourbé, reprendre leur poſition ordinaire, dans l'eſpace de deux heures. Le thermometre étoit dans l'ombre au dix-huitieme degré.

Que plus le nombre des retournemens augmente, & plus ils s'operent lentement.

XXXII. PLUS le nombre des retournemens augmente, & plus ils exigent de tems pour être rendus complets: les fibres perdent peu-à-peu leur ſoupleſſe, & ne jouent plus avec la même facilité. La table qui ſuit, où j'ai déſigné les tems des inverſions de trois jets de Vigne, fera mieux juger de ce que je viens de dire.

TABLE des Inverſions de deux ſarmens de Vigne.

Août	1.	2.	3.
22.	1. Inverſion.	1. Inverſion.	1. Inverſion. NB. Ce Jet avoit déja ſubi une inverſion ; ainſi celle-ci n'eſt proprement que la deuxieme.
23.	Les feuilles avoient achevé de ſe retourner.	Les feuilles avoient achevé de ſe retourner.	. . . . .
24. 2. h. ſoir.	2. Inverſion.	2. Inverſion.	. . . . .
25. après midi.	Le retournement étoit complet.	Le retournement étoit complet.	. . . . .
26. 10. h. m.	. . . . .	. . . . .	2. Inverſion.
29. 9. h. matin.	3. Inverſion.	3. Inverſion.	. . . . .
Septembre 1. 10. h. m.	4. Inverſion.	4. Inverſion.	3. Inverſion.
4. 6 h. matin.	Le retourne-	Le retourne-	Le retourne-

Septembre 4. 6. h. matin.	1. ment s'étoit fait.	2. ment s'étoit fait.	3. ment s'étoit fait.
5. 8. h. matin.	5. Inverſion.	5. Inverſion.	4. Inverſion.
10.	Les feuilles ayant achevé de ſe retourner, j'ai fait la 6. Inverſion.	Les feuilles ayant achevé de ſe retourner j'ai fait la 6. Inverſion.	Comme 1 & 2. 5. Inverſion.
18.	Le retournement étoit encore incomplet. Le mauvais état des feuilles ne m'a pas permis de pouſſer l'expérience plus loin ſur ce Jet, ainſi que ſur le troiſieme.	Rompu par accident.	Le retournement étoit parfait.

§. XXXIII.

ON voit par cette table, que des feuilles qui n'avoient mis qu'un jour à ſe retourner après la premiere & la ſeconde inverſion, en ont mis quatre à le faire après la quatrieme inverſion, & huit après la ſixieme. La température de l'air étoit demeurée à-peu-près la même pendant toute la durée de l'expérience.

Altérations qui ſurviennent aux feuilles qui ſe ſont retournées pluſieurs fois.

XXXIII. LES feuilles qui ont ſubi pluſieurs inverſions, paroiſſent s'amincir, leur ſurface inférieure ſe deſſéche & ſemble s'écailler. Le pédicule ſouffre une altération analogue, il noircit & ſe gerce çà & là, mais ſur-tout aux endroits où il eſt le plus tourmenté.

L'ALTÉRATION qui ſurvient aux feuilles qui ſe ſont retournées pluſieurs fois, eſt naturelle : non-ſeulement leurs fibres étant fort tourmentées, doivent recevoir moins de ſucs & par conſéquent ſe reſſerrer; mais peut-être encore, que celles de la ſurface inférieure demandent d'être à l'ombre, & à un certain degré d'humidité; or, dans l'expérience dont il s'agit, on préſente cette ſurface aux rayons du ſoleil.

CE que je viens de dire ſur la cauſe de l'altération des feuilles dans le retournement, n'eſt pas une ſimple conjecture, c'eſt preſque une conſéquence néceſſaire des expériences que j'ai rapportées dans les articles VI. & XVI. de cet ouvrage. En effet, la ſurface inférieure des feuilles étant principalement deſtinée à recevoir l'humidité, ſes fibres doivent avoir été miſes à l'épreuve de l'eau. La ſurface ſupérieure au contraire, étant principalement deſtinée à mettre la ſurface inférieure à couvert des impreſſions du ſoleil, les fibres de cette ſurface doivent avoir été rendues capables de ſoutenir l'action de cet aſtre.

J'AI cherché à juſtifier ce raiſonnement par une expérience : j'ai ajuſté les feuilles de quelques arbres, de maniere que leur

§. XXXIV. surface inférieure a été expoſée au ſoleil pendant deux mois d'Été. Lorſque j'ai enſuite examiné ces feuilles, j'ai remarqué ſur leur ſurface inférieure, des endroits dont les fibres avoient noirci & s'étoient deſſéchées.

Du repliement des tiges & des branches en général.

XXXIV. Les feuilles ne ſont pas les ſeules parties de la Plante expoſées à nos yeux, où l'on obſerve le mouvement ſingulier dont nous parlons. La tige & les branches y participent auſſi plus ou moins, à proportion de leur ſoupleſſe. De jeunes tiges inclinées vers la terre, ſe redreſſent peu-à-peu, & regagnent la perpendiculaire. Dans celles qui n'ont de libre que l'extrêmité, c'eſt cette extrêmité qui ſe redreſſe.

Obſervation de DODART.

M. DODART eſt encore le premier qui ait obſervé ce fait (1). Des *Pins*, qu'un orage avoit abattus ſur le penchant d'une colline, attirerent l'attention de cet habile Phyſicien. Il remarqua avec ſurpriſe que toutes les ſommités des branches s'étoient repliées ſur elles-mêmes pour regagner la perpendiculaire, en ſorte que ces ſommités formoient avec la partie inclinée, un angle plus ou moins ouvert, ſuivant que le ſol étoit plus ou moins oblique à l'horiſon. M. DODART cite à ce ſujet l'exemple de quelques Plantes qui croiſſent dans les murs, telles que la *Pariétaire*, qui après avoir pouſſé horiſontalement, ſe redreſſent pour ſuivre la direction du mur. Mais il ne paroît pas qu'il ait fait des expériences pour approfondir davantage la nature de ce mouvement des tiges. Il s'eſt contenté d'en faire quelques-unes ſur le retournement du germe dans les graines ſemées à contre-ſens (2), & dont j'ai parlé au commencement de ce Mémoire. (XXI.)

(1) Voyez le Mémoire qui a pour titre : *Sur l'affectation de la perpendiculaire remarquable dans toutes les tiges, dans pluſieurs racines, & autant qu'il eſt poſſible, dans toutes les branches des Plantes.* Mémoires de l'Académie Royale des Sciences, Année 1700.

(2) *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences*, Année 1700.

§. XXXIV. Expérience de l'Auteur pour démontrer le repliement des tiges.

Le 8 Octobre, j'ai incliné perpendiculairement en embas un pied de *Mercuriale*, après l'avoir dépouillé d'une partie de ſes feuilles (*Pl. VI*, *Fig.* 2.). Je l'ai retenu fixé de cette maniere par un fil, *l*, attaché à-peu-près vers le milieu de la longueur de la tige. Dans cette poſition, les feuilles, *f*, *f*, préſentoient leur ſurface inférieure, *i*, *i*, au ciel. Le thermometre de M. de Reaumur étoit alors à 11 degrés.

Au bout de deux jours, l'extrémité ſupérieure (*Pl. VII*, *S.*) de la Plante s'étoit redreſſée; ſa direction étoit à-peu-près perpendiculaire à l'horiſon. Les feuilles, *f*, *f*, avoient leur ſurface ſupérieure, *s*, *s*, tournée vers le ciel. On obſervoit que la principale inflexion de la tige s'étoit faite dans un des nœuds, *n*; & c'eſt une obſervation que j'ai eu depuis bien des occaſions de répéter.

Que le *Gui* fait une exception remarquable à la loi du redreſſement des tiges.

Le *Gui* fait une exception très-remarquable à la loi qui veut que toute Plante inclinée ſe redreſſe. Cette ſinguliere Plante *paraſite* conſerve indifféremment toutes les poſitions ſous leſquelles le haſard l'a fait naître. Je ne ſuis pas le premier qui en ait fait la remarque. M. Duhamel m'a prévenu là-deſſus dans un Mémoire fort curieux ſur le *Gui*, qui ſe trouve parmi ceux de l'*Académie Royale des Sciences*.

Diverſité de direction des feuilles dans les Plantes iſolées & dans les Plantes voiſines d'un abri.

XXXV. Dans les Plantes iſolées (*Pl. VIII.*), & ſur les tiges, ou ſur les branches perpendiculaires à l'horiſon, les feuilles, *f*, *f*, *f*, ſe diſpoſent de maniere que leur ſurface inférieure, *i*, *i*, *i*, regarde la terre.

Dans les Plantes (*Pl. IX.*) voiſines d'un abri, *A*, *A*, *A*, *A*, & ſur les tiges ou ſur les branches paralleles à l'horiſon, les feuilles, *f*, *f*, *f*, préſentent leur ſurface inférieure, *i*, *i*, *i*, à l'abri ou à l'intérieur de la Plante.

§. XXXVI.

EXCEPTEZ dans le premier cas, les feuilles dont le pédicule eſt ſi long & ſi délié qu'il ne peut les ſoutenir dans une ſituation horiſontale.

Changemens que le ſoleil produit dans la direction des feuilles.

XXXVI. LE ſoleil, par ſon action ſur la ſurface ſupérieure des feuilles, change ſouvent leur direction, & les détermine à ſe tourner de ſon côté. Cela étoit connu des Phyſiciens; & ils ont nommé ce mouvement la *nutation* des Plantes.

Leur *nutation.*

Obſervation de l'Auteur ſur ce ſujet.

CETTE nutation eſt beaucoup plus ſenſible dans les feuilles des herbes, que dans celles des arbres. J'ai obſervé que celles de la grande (1) & de la petite *Mauve*, celles du *Treſle* & de l'*Atriplex*, ſuivent en quelque ſorte le cours du ſoleil: en ſorte que le matin ces feuilles (*Pl. X*) regardent le levant (*Fig.* 1.); vers le milieu du jour, le midi (*Fig.* 2.); le ſoir, le couchant (*Fig.* 3.).

PENDANT que le ſoleil demeure ſous l'horiſon, & en tems couvert ou pluvieux, les feuilles des Plantes que je viens de nommer, ſe diſpoſent horiſontalement, & préſentent leur ſurface inférieure à la terre.

LES phénomenes du *Tourne-ſol* n'ont donc rien de particulier; & preſque toutes les Plantes herbacées deviendront ſans doute des *Tourne-ſols* pour l'Obſervateur qui les ſuivra avec attention.

LES feuilles de la plupart des Plantes *ligneuſes* ont trop de roideur pour ſe prêter auſſi facilement à toutes les impreſſions du ſoleil. J'ai vu cependant des pieds de *Troëne* dont toutes les feuilles regardoient le levant, parce qu'elles avoient derriere elles à une diſtance d'environ une toiſe, un arbre qui leur cachoit le couchant & le midi. J'ai fait depuis pluſieurs

(1) Cette eſpece eſt connue des Fleuriſtes ſous le nom de *Paſſe-roſes.*

autres

§. XXXVI.

autres obſervations du même genre. Je n'en détaillerai qu'une ſeule.

SUR un jet (*Pl. XI*, *Fig.* 1.) de *Roſier*, horiſontal, j'ai obſervé deux directions différentes des feuilles, toutes deux très-dignes d'attention. Les feuilles, *V*, *V*, qui étoient placées ſur la partie ſupérieure du jet, ſur celle qui regardoit le ciel, étoient dirigées de façon que le plan de leurs folioles, *f*, *f*, *f*, &c. étoit vertical. Leur ſurface ſupérieure, *s*, *s*, *s*, regardoit le ſoleil ; & le pedicule, *P*, *P*, commun de chaque feuille étoit incliné vers cet aſtre. Les feuilles, *C*, *C*, *C*, qui avoient crû ſur la partie latérale & inférieure du jet, s'étoient courbées en forme de gouttiere, *G*, *G*, dont la concavité étoit tournée vers le ſoleil.

QUELQUEFOIS toute la Plante s'incline vers le ſoleil, & en ſuit les mouvemens. C'eſt ce que j'ai ſouvent obſervé ſur des pieds d'*Amaranthe à feuilles pourpres*, & ſur des pieds de *Soleil* qui n'avoient pas encore fleuri.

J'AI obſervé dans des bleds, que le plus grand nombre des épis étoient inclinés vers le levant, le midi, ou le couchant, & très-peu vers le nord. J'ai obſervé la même choſe dans des planches de fleurs, & en particulier dans des planches de *Jacinthes.*

Influence des abris ſur la direction des Plantes.

LES Plantes voiſines d'un abri, fuient cet abri, & s'inclinent en avant plus ou moins, ſelon qu'elles en ſont plus ou moins éloignées. Elles ſemblent chercher le ſoleil, & tâcher d'expoſer à ſes regards toutes les parties de leur corps.

Indication d'une échelle à dreſſer pour déter-

J'AI eu deſſein de faire des expériences pour m'inſtruire de la diſtance où un abri peut faire ſentir ſon impreſſion à une Plante, & de meſurer l'angle que cette Plante formeroit alors

§. XXXVII. miner les degrés de cette influence.

avec le ſol. Je voulois dreſſer une échelle de tous les angles; depuis la plus grande diſtance de l'abri juſqu'à la plus petite.

Que le ſoleil fait revêtir aux feuilles la forme d'entonnoir ou de gouttiere.

XXXVII. UN autre effet très-remarquable de l'action du ſoleil ſur les Plantes, c'eſt de rendre la ſurface ſupérieure de leurs feuilles concave, (*Pl. XI*, *Fig.* 1, *c*, *c*, *c*. *Fig.* 2. *s*, *s*, *s*,) en maniere d'entonnoir ou de gouttiere, dont la profondeur varie ſuivant l'eſpece, ou le degré de chaleur. Ordinairement les feuilles des herbes s'applatiſſent, lorſque le ſoleil ceſſe d'agir ſur elles; mais celles des arbres m'ont paru ſe reſſentir plus long-tems de ſon action. J'en excepterai cependant celles de l'*Acacia*, dont les mouvemens, quoique très-connus des Botaniſtes, doivent trouver place ici.

LES feuilles de l'*Acacia* (*Pl. XII.*) ſont compoſées de dix-neuf à vingt-une petites feuilles ou *Folioles*, *f*, *f*, *f*, &c. oblongues, rangées par paires ſur un pédicule commun, *P*, *P*, *P*, (IX.). Ce pédicule ne porte à ſon extrêmité qu'une ſeule foliole, *e*, *e*, *e*, & de-là vient que le nombre de ces petites feuilles eſt ici impair.

Obſervations ſur le jeu des folioles de l'*Acacia*.

PENDANT le jour, en tems frais & couvert, la direction des folioles eſt parfaitement horiſontale (*Fig.* 1.); mais dès que le ſoleil vient à donner directement ſur une partie de l'arbre, toutes les feuilles compriſes dans cette partie, ſe ploient en forme de gouttiere (*Fig.* 2.), dont la profondeur augmente à proportion de la chaleur. Lorſqu'elle eſt très-forte, les folioles de chaque côté ſe rapprochent tellement les unes des autres, qu'elles parviennent à ſe toucher. Celle qui eſt placée à l'extrêmité, *e*, du pédicule, s'éleve alors perpendiculairement, & forme la gouttiere.

Effets du ſoleil & de la roſée ſur ces folioles.

A meſure que le ſoleil ſe retire, ou que la chaleur diminue,

la gouttiere s'élargit, les folioles s'abaiſſent, & reprennent peu-à-peu leur premiere direction. §. XXXII.

ELLES ne la conſervent pas néanmoins pendant la nuit: après le coucher du ſoleil, & ſur-tout lorſque la roſée eſt abondante, on les voit ſe renverſer, & ſe fermer en ſens contraire à celui dans lequel elles s'étoient fermées pendant le jour. Alors c'étoit la ſurface ſupérieure des folioles qui compoſoit l'intérieur de la gouttiere (*Fig.* 2. *s*, *s*, *s*.); préſentement c'eſt la ſurface inférieure (*Fig.* 3. *i*, *i*, *i*.).

LA même gradation qu'on obſerve dans l'effet que produit la chaleur ſur ces feuilles, je l'ai auſſi obſervée dans celui qu'y produit la roſée. J'ai remarqué que celles qui ſont les plus baſſes, ſe ferment avant celles qui ſont plus élevées; & je l'avois déja conclu de la direction du mouvement de la roſée.

EN même tems que les feuilles de l'*Acacia* revêtent la forme d'une gouttiere, chaque foliole la revêt auſſi, mais d'une maniere moins ſenſible.

LES feuilles de l'*Acacia* tournent encore ſur elles-mêmes, ou ſur leur pédicule propre (*Fig.* 2. *p*, *p*, *p*,). Au lieu de ſe trouver placées les unes à côté des autres dans le même plan, celles d'un même côté ſe trouvent quelquefois placées les unes au-deſſus des autres, en différens plans.

AU reſte en décrivant le jeu des feuilles de l'*Acacia*, j'ai décrit celui de toutes les feuilles de même genre.

XXXVIII. Nous avons vu que le ſoleil donne une forme creuſe à la ſurface ſupérieure des feuilles, (XXXVII.): lorſque j'ai conſidéré celles de différentes eſpeces de Plantes, vers le milieu

Effet des roſées de l'Automne ſur les feuil-

§. XXXVIII. Les de diverſes Plantes.

de l'Automne, après des roſées très-froides & très-abondantes, j'ai obſervé que la plupart étoient creuſées en ſens contraire; leur ſurface inférieure étoit devenue très-concave.

Plantes *herbacées* miſes en expérience ſur une fenêtre, & dont les feuilles préſentoient toujours leur ſurface ſupérieure à l'air libre.

XXXIX. J'AI tranſplanté *en motte* dans des vaſes, des pieds de *Mauve* & de *Trefle*: j'ai placé ces vaſes ſur la fenêtre de mon cabinet. Au bout de quelques heures, j'ai vu toutes les feuilles préſenter leur ſurface ſupérieure à l'air extérieur; l'inférieure étoit alors parallele aux verres de la fenêtre. J'ai tourné les vaſes, & j'ai préſenté la ſurface inférieure à l'air extérieur; bientôt les feuilles ont commencé à ſe retourner; & en moins de vingt-quatre heures, elles ont achevé de reprendre leur premiere direction.

J'AI répété pluſieurs fois cette expérience avec ſuccès; & j'ai toujours obſervé que le plus ou le moins de chaleur de l'air rendoit le retournement des feuilles plus ou moins prompt.

Jets de *Vigne* détachés de leur ſujet & mis en expérience les uns dans un cabinet, les autres dans un cellier.

XL. J'AI coupé ſur des ceps de Vigne & ſur des pieds de grande *Mauve*, des jets d'environ un pied & demi de longueur: j'en ai plongé l'extrémité inférieure dans des vaſes pleins d'eau; & j'ai porté les uns dans mon cabinet, & les autres dans une eſpece de cellier qui ne recevoit de l'air que par des ſoupiraux aſſez étroits.

Direction de leurs feuilles.

LES feuilles miſes en expérience dans mon cabinet, ont préſenté leur ſurface ſupérieure à la fenêtre. Celle de *Vigne* placées dans le cellier, ſe ſont un peu détournées vers un des ſoupiraux. Mais celles de *Mauve* n'ont fait aucun mouvement.

LORSQUE j'ai laiſſé la fenêtre ouverte, ou que le ſoleil a donné ſur les feuilles, le retournement s'eſt exécuté avec plus

§. XL.

de promptitude ; mais il a toujours exigé plus de tems que n'en exige celui des feuilles qui tiennent à la Plante.

Même expérience sur les feuilles de l'*Acacia*.

J'AI fait une ſemblable expérience ſur les feuilles de l'*Acacia*. celles que j'ai expoſées au ſoleil dans des vaſes pleins d'eau, ont commencé à ſe fermer un quart d'heure après. Celles que j'ai tenues à l'ombre, ſont demeurées horiſontales.

J'AI tourné trois à quatre fois un même jet de *Vigne* qui étoit plongé dans l'eau : les feuilles ont continué à ſe retourner, mais très-lentement & d'une maniere fort imparfaite.

LES Plantes qui ont été ſemées dans une cave, s'inclinent vers les ſoupiraux. Celles qui naiſſent dans une chambre, ſe tournent du côté des fenêtres.

Haricots ſemés dans un cellier.

DE jeunes *Haricots*, qui avoient été ſemés dans une ſerre, s'inclinoient pendant le jour vers la porte, & ſe relevoient à l'approche de la nuit.

Tentatives pour changer par art la direction des feuilles.

XLI. LES effets oppoſés que le ſoleil & la roſée produiſent ſur les feuilles de diverſes eſpeces de Plantes, & en particulier ſur celles de l'*Acacia* (XXXVI, XXXVII, XXXVIII, XXXIX.), peuvent être produits par art.

C'EST une expérience que j'ai cru devoir tenter. Le but que je me ſuis propoſé en la faiſant, n'eſt pas difficile à découvrir. J'ai cherché par-là à pénétrer la cauſe du retournement des feuilles.

VERS la fin du mois d'Août, ſur les neuf heures du ſoir, j'ai préſenté aux feuilles d'un *Acacia* la lumiere d'une bougie, de maniere que la pointe de la flamme en fût auſſi près qu'il étoit poſſible ſans les brûler.

§. XLI. Effet d'une bougie allumée & d'un fer chaud ſur les feuilles de différentes Plantes.

J'AI vu auſſi-tôt les folioles placées directement au-deſſus de la bougie, ſe mettre en mouvement, & ſe rapprocher les unes des autres juſqu'à ſe toucher.

J'AI obſervé le même jeu dans toutes les folioles ſous leſquelles j'ai fait paſſer la bougie. Ce mouvement a été très-prompt, ſoit que j'aie préſenté la lumiere à la ſurface ſupérieure des feuilles, ſoit que je l'aie préſenté à la ſurface inférieure.

MAIS cette expérience a beaucoup altéré les feuilles ſur leſquelles je l'ai tentée. Elles ont ceſſé de ſe fermer au ſoleil & à la roſée. Elles n'ont fait que languir pendant pluſieurs jours, au bout deſquels elles ſe ſont deſſéchées.

LES fortes raiſons que j'ai eu de ſoupçonner que la fumée ſulphureuſe de la bougie a eu beaucoup de part aux mouvemens dont je viens de parler, m'ont porté à me ſervir, pour cette expérience, d'un inſtrument moins ſuſpect. J'ai donc eu recours à un fer chaud, & je l'ai tenu à une telle diſtance des feuilles, qu'il les a échauffées ſans paroître leur nuire.

J'AI obſervé dans ces feuilles le jeu ordinaire. Mais il a été beaucoup moins prompt qu'à la lumiere de la bougie, quelquefois même il a été preſque inſenſible. Et les feuilles n'ont pas laiſſé de ſouffrir : elles ont ſéché au bout de quelques ſemaines.

J'AI tenté ces deux expériences ſur les feuilles de la *Vigne*, & ſur celles de la *grande Mauve*, & de l'*Atriplex*. Pluſieurs ont changé de poſition d'une maniere ſenſible. La bougie a excité dans celles de la *Vigne*, des eſpeces de vibrations ou de balancemens ſemblables à ceux du balancier d'une montre. Le pédicule a été le pivot ſur lequel ces balancemens ſe ſont exécutés. Mais je ne ſuis point parvenu à voir de retourne-

§ XLII.

ment proprement dit. Peut-être que pour y réuſſir, il auroit fallu donner à cette expérience plus de tems que je ne lui en ai donné. Les feuilles demandoient apparemment d'être tenues à une chaleur moins forte, mais plus durable. Je réitérerai cette expérience avec plus de ſoin.

XLII. UNE autre maniere de faire cette expérience, à laquelle j'ai eu recours, a été d'y employer la chaleur de différentes étuves.

Plantes d'*Atriplex* miſes en expérience dans une étuve & ſur le ſoupirail d'un four à *Poulets*.

J'AI mis dans une petite étuve, des Plantes d'*Atriplex* que j'avois tranſplantées *en motte* dans de petits vaſes. La chaleur de cette étuve a été à l'ordinaire de vingt à vingt-cinq degrés, & quelquefois de vingt-cinq à trente. J'ai laiſſé la porte de l'étuve ouverte d'environ trois doigts, pour donner de l'air & prévenir par-là le deſſéchement des Plantes.

Réſultats de ces tentatives.

AU bout d'un jour ou deux, les feuilles qui regardoient le bas de l'étuve, ſe ſont relevées, & ont préſenté leur ſurface ſupérieure, non à l'endroit le plus chaud de l'*étuve*, mais à l'ouverture de la porte.

J'AI répété pluſieurs fois cette expérience, avec un ſuccès à-peu-près ſemblable.

SUR le ſoupirail d'un four à *Poulets* vertical (1), échauffé par la chaleur du fumier, j'ai couché horiſontalement une Plante d'*Atriplex*.

BIENTÔT la tige s'eſt miſe en mouvement; mais ce n'a point été pour s'approcher de l'intérieur du four; ç'a été,

(1) Art de faire éclorre & d'élever en toute ſaiſon des Oiſeaux domeſtiques de toutes eſpeces, ſoit par le moyen de la chaleur du fumier, ſoit par le moyen du feu ordinaire, Tome I, ſeconde Edition, ſecond Mémoire, Pl. VI, Fig. 8.

§. XLIII.

au contraire, pour s'en éloigner. Elle s'eſt élevée peu-à-peu ſur le ſoupirail, & elle s'eſt enſuite inclinée vers le plein air. Les feuilles ont ſuivi le mouvement de la tige ; elles n'ont point offert leur ſurface ſupérieure à l'intérieur du four.

Au reſte j'ai préféré pour ces expériences l'*Atriplex*, parce que j'ai obſervé que ſes feuilles ont une grande diſpoſition à ſe retourner.

Feuilles d'*Acacia* placées au-deſſus d'une éponge imbibée d'eau.

XLIII. J'ai placé ſous des feuilles d'*Acacia* une grande éponge imbibée d'eau. Ces feuilles venoient d'être détachées de l'arbre, & elles étoient plongées par leur extrémité inférieure dans des vaſes pleins d'eau, ſur leſquels elles s'élevoient un peu obliquement. Leur ſurface étoit à-peu-près plane, les folioles (XXXVI.) n'inclinant d'aucun côté, & formant un angle droit avec le pédicule commun. Les plus baſſes étoient à un pouce de l'éponge : les plus élevées en étoient diſtantes de cinq à ſix.

Au bout d'environ deux jours, les folioles ſe ſont inclinées vers l'éponge. Celles d'un même côté ſe ſont couchées les unes ſur les autres, en s'approchant du pédicule commun. Elles ont formé avec lui un angle aigu, tourné vers l'éponge. Cet angle a été d'autant plus aigu, que les folioles qui l'ont formé, ont été plus baſſes, ou plus près de l'éponge.

Indication de quelques expériences à tenter ſur les feuilles au moyen de différentes vapeurs.

On pourroit tenter cette expérience d'une autre maniere : elle conſiſteroit à faire recevoir aux feuilles la vapeur de l'eau chaude.

Ce ſeroit même une expérience curieuſe, que de varier l'eſpece de la vapeur. Les différens effets que les différentes vapeurs produiroient ſur les feuilles, pourroient nous découvrir la véritable cauſe de certaines altérations qui leur ſurviennent,

§. XLIII.

viennent, & dont quelques-unes ſont connues ſous les noms de *brouiſſure*, de *fouine*, &c.

Conjectures au ſujet de certaines altérations que la roſée paroît produire ſur les feuilles. Expérience à ce ſujet.

JE dirai à cette occaſion, qu'ayant eſſayé d'arroſer pluſieurs fois à un ſoleil très-ardent, un cep de *Vigne* adoſſé contre un mur expoſé au midi, je ne ſuis point parvenu par-là à cauſer aucune altération dans les feuilles de ce cep. La figure ſphérique des gouttes de la roſée produiroit-elle dans les rayons de la lumiere des refractions nuiſibles aux feuilles ? Ces gouttes ſeroient-elles, comme on l'a ſoupçonné, des eſpeces de verres brûlans ? Les taches noires ſouvent très-rondes qu'on obſerve ſur les feuilles après de fortes roſées, ſembleroient l'inſinuer. Je voudrois qu'on tentât d'en produire de ſemblables ſur les feuilles, au moyen de ces petits microſcopes ſphériques, qui ſont entre les mains de tout le monde. Je ne ſais cependant, ſi les matieres ſalines & ſulphureuſes qui s'élevent avec la roſée, ne ſont pas ici des agens plus puiſſans.

Tentatives pour empêcher les mouvemens naturels des feuilles.

XLIV. APRÈS avoir tenté de produire par art dans les feuilles des mouvemens ſemblables à ceux que le ſoleil & la roſée y font naître (XLI, XLII, XLIII.), il convenoit de rechercher les moyens d'empêcher ces mouvemens, de les retarder ou de les modifier. C'étoit une autre voie de parvenir à la connoiſſance des cauſes qui operent le retournement des feuilles.

DANS cette vue j'ai fait pluſieurs expériences. Je me bornerai ici à en indiquer quelques-unes.

J'AI piqué avec une épingle de moyenne groſſeur, des feuilles d'*Acacia* & des feuilles de *Vigne*. J'ai fort multiplié le nombre des piquures dans les unes & dans les autres. Mais je n'ai point obſervé que cela ait apporté aucun chan-

§ XLIV.

gement dans le jeu des feuilles d'*Acacia*. Il n'en a pas été abſolument de même des feuilles de *Vigne* : il m'a paru que le retournement en étoit un peu ralenti. Celles dont je n'avois piqué que le pédicule, ſe ſont fanées en peu de tems. Elles ont ceſſé de recevoir la nourriture qui leur étoit néceſſaire : les petites plaies faites au pédicule avoient déchiré les conduits ſéveux.

J'AI vu des feuilles de *grande Mauve* qui ne jouoient point au ſoleil (XXXVI.). Il ne leur reſtoit que les principales fibres, de petits Inſectes avoient dévoré la ſubſtance intermédiaire ; ils avoient fait à ces feuilles un nombre preſque infini de trous.

J'AI coupé à des feuilles de *Vigne* quelques-unes des principales nervures. Elles n'ont pas laiſſé de ſe retourner.

J'AI fait au pédicule de quelques autres, deux à trois fortes ligatures : deux de ces ligatures étoient aux extrêmités du pédicule, la troiſieme étoit au milieu. Cela n'a point empêché que pluſieurs de ces feuilles ne ſe ſoient retournées.

IL en a été à-peu-près de même lorſqu'au lieu de ligatures, j'ai fiché tranſverſalement dans le pédicule deux à trois épingles de moyenne groſſeur.

Huile de Noix appliq. dans cette vue ſur des feuilles de différentes eſpeces. Réſultats

J'AI plongé des feuilles d'*Acacia* dans de l'huile de *Noix* : je les en ai retiré preſque ſur le champ. Immédiatement après, elles ont joué, mais plus foiblement qu'à l'ordinaire, & ce jeu n'a pas continué. Bientôt les folioles ſe ſont détachées du pédicule commun, & ſont tombées à terre, quoique très-vertes (XII.).

J'AI fait cette expérience d'une autre maniere. J'ai huilé,

§ XLV.

avec un pinceau, toutes les folioles de quelques feuilles d'*Acacia*. J'ai huilé les unes dans leur ſurface ſupérieure : les autres l'ont été dans la ſurface oppoſée. Celles-ci ont paru moins ſenſibles aux impreſſions de la roſée. Celles-là l'ont été moins à l'action du ſoleil.

Des feuilles de *Vigne* qui avoient été enduites dans l'une & l'autre ſurface, n'ont pas laiſſé de ſe tetourner.

Expériences qui démontrent que les feuilles des Plantes terreſtres ſe retournent dans l'eau comme dans l'air.

XLV. Les Plantes terreſtres n'étant pas appellées à vivre dans l'eau, il y avoit lieu de douter ſi leurs feuilles ſe retourneroient dans ce fluide comme elles ſe retournent dans l'air. Les expériences qui pouvoient décider cette queſtion, étoient faciles & méritoient d'être faites.

Le 3 de Septembre, ſur les ſept heures du matin, j'ai fait entrer dans un grand vaſe plein d'eau, un jet de *Vigne* portant deux jeunes feuilles. Je l'ai diſpoſé de maniere que la ſurface ſupérieure des feuilles regardoit le fond du vaſe, & qu'elles avoient au-deſſus d'elles deux à trois pouces d'eau.

A une heure après midi, ces feuilles avoient déja fait un mouvement très-ſenſible. Le thermometre ſe tenoit alors aux environs du vingtieme degré, & le ſoleil dardoit ſes rayons dans le vaſe dès le matin.

Le jour ſuivant, ſur le ſoir, les feuilles avoient achevé de ſe retourner : leur ſurface ſupérieure regardoit le ciel.

J'ai fait la même expérience, & dans le même tems, ſur des feuilles d'*Acacia*, que j'ai plongées preſque perpendiculairement dans des cloches de verre, pleines d'eau. Dès que le ſoleil a commencé d'échauffer ces vaſes, toutes les feuilles ſe ſont fermées comme elles auroient fait dans l'air (XXXVII.).

§. XLVI. Elles ſe ſont ouvertes inſenſiblement à meſure que le ſoleil s'eſt abaiſſé vers l'horiſon. Elles étoient parfaitement étendues à l'approche de la nuit: ſituation qu'elles ont conſervée juſqu'au lendemain matin. Mais le retour du ſoleil ſur l'horiſon n'a pas produit ſur ces feuilles, des mouvemens auſſi ſenſibles que ceux qu'il y avoit produit la veille. Dès le troiſieme jour les folioles ſont demeurées parfaitement immobiles.

Différentes experiences qui prouvent, que le retournement des feuilles ne laiſſe pas de s'opérer, quoiqu'elles aient été détachées de la Plante.

XLVI. J'AI dit que le retournement des feuilles s'exécute ſur le pédicule (XXIII.): mais j'ai dit auſſi que ce retournement s'opere ſouvent ſans que le pédicule y ait aucune part: j'ai fait encore obſerver qu'il n'eſt point eſſentiel pour ce mouvement, que la partie de la tige à laquelle tient le pédicule, ſoit détachée de la Plante, ou qu'elle faſſe corps avec elle (XL.). Ces faits auroient pu me faire ſoupçonner que les feuilles avoient la propriété de ſe retourner, quoiqu'elles fuſſent ſéparées de la Plante. Je n'avois cependant point encore formé ce ſoupçon, lorſque M. CALANDRINI m'apprit qu'il l'avoit vérifié par l'expérience ſuivante.

AU fond d'un vaſe plein d'eau, M. CALANDRINI avoit fiché perpendiculairement un petit bâton, à l'extrêmité inférieure duquel tenoit une feuille de *Vigne*, dont la ſurface ſupérieure regardoit le fond du vaſe.

AU bout de quelques heures, M. CALANDRINI obſerva que cette feuille s'étoit élevée, & avoit préſenté ſa ſurface ſupérieure au grand jour.

M. CALANDRINI ayant enſuite tourné le vaſe, & mis ainſi la feuille dans une ſituation oppoſée à celle qu'elle avoit auparavant, remarqua qu'elle s'étoit contournée, pour offrir de nouveau ſa ſurface ſupérieure au grand jour.

§. XLVI. Diverſes manieres de procéder dans ces expériences.

CETTE expérience étoit trop de mon goût pour que je ne ſouhaitaſſe pas de la répéter. Les procédés, auxquels j'ai eu recours, paroîtront ſimples & commodes.

J'AI fait faire à pluſieurs poudriers (*Pl. XIII.*) un couvercle, *V*, *C*, de bois, dans le milieu duquel j'ai pratiqué un petit trou, *t*: j'ai fait paſſer dans ce trou, l'extrêmité ſupérieure d'un fil de fer, *f*, ordinaire, dont l'extrêmité inférieure étoit fichée au centre d'un petit bâton, *B*, percé tranſverſalement, de part en part, de pluſieurs trous, *o*, *o*, *o*, placés ſur différentes lignes. La longueur de ce bâton étoit, à-peu-près, égale à la hauteur du poudrier: ſon épaiſſeur étoit de trois à quatre lignes. J'ai engagé dans chaque trou, le pédicule, *P*, d'une feuille, *F*, & j'ai eu ſoin de la retenir dans une poſition horiſontale, au moyen d'un petit coin. Tout étant ainſi diſpoſé, j'ai rempli d'eau le poudrier, & j'y ai plongé doucement le petit bâton chargé de toutes ces feuilles: le couvercle dans lequel je l'ai engagé fortement à l'aide d'un coin, *c*, de bois, ne lui a pas permis de vaciller. On pourroit ſe paſſer de fil de fer & ſe contenter d'amincir le bout du petit bâton, pour le faire entrer dans le trou du couvercle. Souvent au lieu de cette eſpece de tige artificielle, j'ai ſuſpendu au couvercle, l'extrêmité d'une tige naturelle, portant deux ou trois feuilles. Quelquefois je n'y ai ſuſpendu qu'une ſeule feuille (*Pl. XIII.*); & à la place du couvercle, j'ai mis un petit traverſier percé d'un ou de pluſieurs trous, pour y inſérer le pédicule d'une ou de pluſieurs feuilles. Je ne dis point que j'ai eu attention que les feuilles ne touchaſſent pas les parois du vaſe. La néceſſité de cette précaution ſe fait aſſez ſentir.

LE 27 de Septembre, j'ai garni le petit bâton de jeunes feuilles d'*Atriplex*, & de jeunes feuilles de *Vigne*. La ſurface ſupérieure des unes & des autres regardoit le fond du vaſe,

§. XLVI. auquel elle étoit à-peu-près parallele. J'ai placé le poudrier ſur la tablette intérieure d'une fenêtre ouverte, expoſée au couchant.

Au bout d'environ vingt-quatre heures, toutes ces feuilles ont commencé à ſe mouvoir : elles ſe ſont un peu élevées : leur ſurface ſupérieure a ceſſé d'être parallele au fond du vaſe.

Le jour ſuivant, le retournement a continué. Le tems étoit couvert & pluvieux dès la veille, le thermometre ſe tenoit aux environs du quatorzieme degré.

Le 30, pluſieurs des feuilles d'*Atriplex* s'étoient contournées ou recoquillées. La ſurface ſupérieure formoit l'extérieur du rouleau. Dans les unes, le contournement s'étoit fait perpendiculairement à la principale nervure. Dans les autres, il s'étoit fait plus ou moins obliquement à cette nervure. Les feuilles de Vigne ne s'étoient pas contournées. Elles s'étoient renverſées ſur leur pédicule, en ſorte que leur ſurface ſupérieure (*Pl XIII. R.*) étoit devenue parallele aux parois du vaſe.

Le 24 Juin, ſur les neuf heures du matin, j'ai ſuſpendu dans des poudriers (*Pl. XIV, V.*) pleins d'eau, ſix feuilles *F*, de *petite Mauve*. La ſurface ſupérieure de ces feuilles étoit très concave : elle formoit une eſpece d'entonnoir, *O*, dont l'ouverture regardoit directement le fond des poudriers.

Le lendemain après midi, toutes les feuilles avoient commencé à ſe retourner. Elles préſentoient déja leur ſurface ſupérieure aux parois des vaſes.

Le troiſieme jour, le retournement étoit complet, les feuilles s'étoient élevées perpendiculairement ſur leur pédicule

(*Pl XV. P.*), & offroient leur ſurface ſupérieure, *S*, à la ſuperficie de l'eau. Cette ſurface étoit devenue convexe, *c*, les feuilles s'étoient contournées de deſſus en deſſous. Ce fait revient à celui dont j'ai parlé dans l'Article XXXVIII. §. XLVI.

Une feuille (*Pl. XXVII.*) de *Haricot* eſt compoſée de trois folioles, *f*, *f*, *f*. Deux de ces folioles ſont arrangées par paire 1, 2, ſur le pédicule commun, *p*. Ce pédicule ſe prolonge, *l*, & porte à ſon extrêmité la troiſieme foliole, 3. Après avoir détaché les deux folioles diſpoſées par paire, j'ai plongé perpendiculairement en embas, dans un vaſe plein d'eau, la troiſieme foliole (*Pl. XVI. Fig.* 1.). Dans cette ſituation la ſurface ſupérieure de cette foliole étoit à-peu-près parallele au côté droit du vaſe. Celui-ci étoit poſé ſur la tablette extérieure de la fenêtre de mon cabinet.

Bientôt la foliole s'eſt diſpoſée parallelement au fond du vaſe (*Fig.* 2.); & continuant à ſe mouvoir, elle a préſenté ſa ſurface ſupérieure au côté gauche du vaſe (*Fig.* 3.). Elle a décrit ainſi ſur ſon pédicule un demi cercle.

Le ſoir, cette foliole s'eſt abaiſſée d'environ quarante-cinq degrés, *A*; elle s'eſt relevée le lendemain matin, lorſque le ſoleil a commencé à darder ſes rayons ſur le vaſe. Ce mouvement me paroît tout-à-fait analogue à celui dont j'ai fait mention dans le dernier paragraphe de l'article (XL).

XLVII. Ce ne ſont pas ſeulement les feuilles entieres qui ſe retournent, quoique détachées de la Plante; la même propriété ſe manifeſte encore dans des portions de feuilles coupées à volonté. Que le retournement s'exécute encore dans de ſimples portions de feuilles détachées de leur ſujet.

C'est ce dont je me ſuis convaincu par une expérience.

§. XLVII. Je ne la rapporterai pas, parce qu'elle ſe rapproche beaucoup de la précédente.

Expériences pour découvrir ſi le retournement des feuilles eſt dû à la lumiere.

XLVIII. RÉFLÉCHISSANT ſur les deux expériences que je viens d'expoſer, & conſidérant que la premiere avoit réuſſi à un degré de chaleur très-foible (XLVI.), j'ai ſoupçonné que c'eſt la lumiere, plutôt que la chaleur, qui opere le retournement des feuilles. M. TREMBLEY m'avoit déja propoſé cette conjecture, mais quelques faits qui s'étoient offerts alors à mon eſprit, ne m'avoient pas permis de céder à l'impreſſion que fait ſur moi tout ce qui part de cet excellent Phyſicien. M. TREMBLEY lui-même avoit abandonné ſur-le-champ ſa conjecture, lorſque je lui avois fait part des raiſons qui m'empêchoient de l'adopter. Elles n'étoient pourtant pas les plus fortes qu'il y eût à propoſer, comme on le verra ci-après.

UN ſurtout de fort papier bleu, qui interceptoit abſolument la lumiere, ayant été d'abord poſé ſur un des poudriers, je n'ai vu aucun mouvement dans les feuilles. Ce poudrier étoit placé à côté des précédens (XLVI.); & le petit bâton qui y étoit renfermé, étoit garni de feuilles de même eſpece & de même âge. Nouveau degré de probabilité en faveur de la lumiere.

J'AI penſé auſſi-tôt à pratiquer dans le ſurtout, de petites fenêtres, pour voir ſi les feuilles ſe dirigeroient vers ces ouvertures. Mais je n'ai rien obſervé de déciſif.

JE me ſuis tourné d'un autre côté. J'ai imaginé d'éclairer nuit & jour les poudriers, avec une bougie (*Pl. XIII. B.*) de quatre à la livre, placée à deux ou trois pouces de chacun d'eux.

DEUX jets d'*Atriplex*, portant chacun trois à quatre feuilles, ont

ont été mis ainſi en expérience le 11 Octobre, à midi. La chambre étoit parfaitement obſcure, & ſa température différoit peu de celle du dehors. §. XLVIII.

A une heure & demie, une des feuilles avoit commencé à ſe retourner.

Le 12, à ſept heures du matin, cette feuille s'étoit fort élevée, comme pour offrir ſa ſurface ſupérieure (*Pl. XIII.*, *R.*) à la lumiere. Les autres feuilles n'avoient pas fait de mouvement bien ſenſible.

Le 13, à ſept heures du matin, la feuille dont je viens de parler, avoit preſque fait un demi-tour ſur ſon pédicule.

L'extrémité ſupérieure de cette feuille étoit un peu recoquillée en-deſſus.

Ce même jour, à midi, j'ai mis à la même épreuve une jeune feuille de *Vigne*, qui tenoit à un jet de trois à quatre pouces.

Le 15, à ſix heures du ſoir, cette feuille dont la ſurface ſupérieure regardoit auparavant le fond du vaſe, s'étoit élevée ſur ſon pédicule, & offroit toute cette ſurface à la lumiere.

XLIX. J'avoue qu'après ces deux expériences, je n'ai preſque pas douté que la lumiere ne ſoit la cauſe du retournement des feuilles ; & je ne ſais ſi mes lecteurs n'auront pas été portés à penſer comme moi, ſur ce ſujet. Nouvelles expériences qui prouvent, que les mouvemens en apparence ſpontanés des feuilles, ne ſont pas dus à la lumiere.

Il m'étoit cependant reſté dans l'eſprit, quelques ſcrupules. Un pied d'*Atriplex* qui avoit été tranſplanté en *motte*, avoit été placé d'abord à cinq ou ſix pouces de la bougie, enſuite

§. LIX. à deux ou trois, ſans que ſes feuilles euſſent fait aucun mouvement, pour offrir leur ſurface ſupérieure à la lumiere.

J'AVOIS encore obſervé, que parmi les feuilles qui s'étoient retournées dans des vaſes éclairés par la bougie, pluſieurs l'avoient fait d'une maniere équivoque. Ces feuilles ſituées du côté oppoſé à celui où étoit la bougie, s'étoient élevées comme les autres, mais ſans paroître chercher la lumiere.

ENFIN, quoique le degré de chaleur communiqué à l'eau des vaſes par la bougie, fût peu conſidérable, il n'étoit pourtant pas tel, qu'on n'en dût tenir aucun compte.

POUR tâcher de m'éclaircir ſur tout cela, & pour parvenir, s'il étoit poſſible à décider entre la lumiere & la chaleur, j'ai eu recours à l'expérience qui ſuit.

J'AI choiſi ſix jets de *Vigne*, encore très-tendres, à chacun deſquels tenoit une jeune feuille. J'ai ſuſpendu ces jets aux couvercles de trois poudriers; c'eſt-à-dire, que j'ai mis deux jets dans chaque vaſe. L'extrêmité ſupérieure de tous ces jets étoit tournée en embas, & la ſurface ſupérieure des feuilles regardoit le fond du vaſe (XLVI.). Un des poudriers a été placé à cinq ou ſix pouces de la bougie. Le ſecond. en a été mis ſeulement à la diſtance d'un pouce; mais celui-ci a été recouvert d'un ſurtout de fort papier bleu, qui interceptoit totalement la lumiere, ſans intercepter la chaleur. Le troiſieme poudrier a été renfermé dans une armoire où régnoit une profonde obſcurité; & afin d'interdire encore mieux tout accès à la lumiere, je l'ai recouvert comme le ſecond, d'un ſurtout de papier bleu. Six jours après, ayant comparé entre elles les feuilles des différens poudriers, j'ai été fort ſurpris de voir que les unes & les autres s'étoient élevées à-peu-près

également. L'eau du ſecond poudrier étoit un peu plus que tiede : celle des deux autres étoit froide. §. L.

JE ne me ſuis pas contenté de faire ces expériences ſur les feuilles de la *Vigne* ; je les ai faites encore ſur celles de la *grande* & de la *petite Mauve* (*Pl. XIV.*). Elles ont eu le même ſuccès. J'ai ſeulement obſervé que les mouvemens des feuilles de la *petite Mauve* ont été beaucoup plus grands & plus prompts que ceux des feuilles de la *Vigne*. En moins de vingt-quatre heures, les feuilles (*Pl. XV.*) de la *petite Mauve* ſe ſont repliées ſur leur pédicule, & ont gagné preſque perpendiculairement la ſurface de l'eau, dont elles étoient auparavant éloignées d'environ trois pouces. La longueur & la ſoupleſſe de leur pédicule, leur a permis d'exécuter ces mouvemens.

L. FORCÉ par toutes ces expériences à chercher une autre cauſe du retournement des feuilles, j'ai penſé qu'elle pouvoit être dans la communication de l'air extérieur. J'ai donc tâché d'interrompre cette communication : & voici les procédés auxquels j'ai eu recours pour y parvenir. Expériences pour découvrir ſi le retournement des feuilles eſt dû à la communication de l'air extérieur.

LE 10 Juillet, à dix heures du matin, ſix feuilles de *petite Mauve* ont été ſuſpendues par leur pédicule dans des poudriers (*Pl. XIV.*) pleins d'eau juſques à cinq ou ſix lignes de leur ouverture. J'ai verſé ſur la ſuperficie de l'eau de trois de ces poudriers, autant d'huile de *Noix* qu'il en a fallu pour achever de les remplir. J'ai placé les ſix vaſes ſur la fenêtre de mon cabinet.

A deux heures toutes les feuilles avoient déja fait un mouvement très-ſenſible. Le lendemain matin toutes avoient achevé de ſe retourner (*Pl. XV.*). Réſultats.

§. L.

APRÈS avoir disposé un jet de *petite Mauve*, de la maniere que j'ai décrite (XLVI.), j'ai placé le poudrier (*Pl. XVII. P.*) au fond d'un grand vase (*Fig.* 3. *V.*) plein d'eau. J'ai plongé dans ce vase, une cloche, *C*, de verre, au milieu de laquelle le poudrier s'est trouvé renfermé. J'ai eu soin de ne point laisser d'air, ni dans la cloche, ni dans le poudrier.

TROIS jours après, ayant examiné les feuilles, je les ai trouvées précisément dans le même état où je les avois mises : elles n'avoient fait aucun mouvement.

J'AI réitéré cette expérience : le succès n'en a point varié.

J'AI laissé de l'air sous la cloche : les feuilles ont fait quelques mouvemens ; & j'en ai vu une qui a gagné la surface de l'eau.

Expérience qui prouve que les feuilles du *Gui* ne se retournent pas.

LI. J'AI fait remarquer que le *Gui* conserve indifféremment toutes les positions sous lesquelles il naît (XXXIV.). En examinant les feuilles de cette Plante, j'en ai vu un très-grand nombre qui étoient contournées. Cela m'a fait penser qu'il convenoit de m'assurer si les feuilles du *Gui* étoient susceptibles des mouvemens qui sont communs aux feuilles de presque toutes les Plantes terrestres.

POUR cet effet, j'ai suspendu dans des poudriers pleins d'eau, de petites branches de *Gui*, enforte que la surface supérieure des feuilles a regardé le fond des vases. J'ai laissé ces feuilles en expérience environ trois semaines d'un tems chaud, pendant lesquelles elles n'ont pas fait le moindre mouvement.

DANS les premiers jours, elles se sont couvertes de fort petites bulles ; mais ces bulles n'ont pas été plus considéra-

§. LII.

bles, ni plus abondantes sur la surface inférieure, que sur la surface opposée (XI.).

Ressemblance des deux surfaces dans ces feuilles.

Les deux surfaces sont si semblables dans les feuilles du *Gui*, qu'on ne parvient à les distinguer l'une de l'autre qu'en faisant attention à l'insertion des feuilles dans les tiges. Cette grande ressemblance indique une conformité de fonctions dans les deux surfaces. Aussi les feuilles du *Gui* ne se retournent-elles point. Ce mouvement leur étoit inutile (XX, XXI.). L'exception confirme ici la regle.

Du redressement des tiges.

LII. En traitant du retournement des feuilles, j'ai eu plusieurs fois occasion de parler du redressement des tiges (XXXIV, XL, XLII.). Ce mouvement ne méritoit pas moins d'être suivi que celui qu'on observe dans les feuilles. Je vais rapporter quelques-unes des expériences que j'ai tentées pour tâcher d'en connoître la maniere & la cause.

Comme ce mouvement est plus prompt & plus sensible dans les Plantes herbacées que dans les Plantes ligneuses, je me suis arrêté à la *Mercuriale*, herbe très-commune, & dont les tiges longues & assez souples m'ont paru propres pour ce genre d'expérience.

Je n'ai laissé à chaque tige (*Pl. VI. Fig.* 1.) que quelques feuilles, *f*, *f*, placées à son extrémité supérieure. J'ai coupé avec des ciseaux les autres feuilles, les graines & les rejettons.

Tentatives pour l'empêcher.

Après avoir vu un grand nombre de tiges inclinées perpendiculairement en embas (*Pl. VI. Fig.* 1.), se replier sur elles-mêmes pour reprendre leur situation naturelle (*Pl. VII.*), & avoir constamment observé que les principales inflexions se font dans les nœuds, *n*, *n*, une des premieres expériences que j'ai cru devoir tenter, a été d'essayer d'empêcher le re-

§. LII. dreſſement, en fichant des épingles dans tous les nœuds (*Pl. VI. Fig.* 1, *n*, *n*, *n*.) de la partie inclinée.

C'EST ce que j'ai pratiqué de deux manieres différentes. Tantôt j'ai fiché tranſverſalement dans chaque nœud, deux épingles qui s'y croiſoient à angles droits : tantôt je n'en ai fiché qu'une ſeule, mais ſuivant une direction à-peu-près parallele à la longueur de la tige. Les épingles dont je me ſuis ſervi, étoient ſemblables à celle qui eſt repréſentée dans la Figure ſeconde de la Planche deuxieme.

Réſultats. DANS l'un & l'autre cas, le redreſſement n'a pas laiſſé de s'opérer ; mais la principale inflexion s'eſt faite entre deux nœuds, & le coude produit par cette inflexion, a été moins aigu qu'à l'ordinaire. C'eſt ce que j'ai ſur-tout remarqué dans les tiges où les épingles ont été fichées longitudinalement. Les fibres étoient torſes ou contournées à l'endroit de l'inflexion (XLIV.).

LES nœuds ſont des eſpeces de points d'appui ſur leſquels la tige exécute ſes mouvemens. Les fibres ſont plus ſpongieuſes près de ces nœuds qu'elles ne le ſont ailleurs : elles y ont plus de facilité à céder à la force qui tend à les fléchir. J'ai fait une ſemblable remarque ſur le pédicule des feuilles (XXV.). Cela eſt encore très-ſenſible dans les Plantes à *tuyau*, comme le *Froment*, l'*Orge*, l'*Avoine*, &c. Lorſqu'un orage les a fait verſer, on les voit bientôt ſe replier dans les nœuds inférieurs, pour ſe rapprocher de la ligne perpendiculaire.

Que des tiges qui avoient été expoſées à une aſſez forte gelée n'ont pas

DES tiges qui avoient ſouffert à pluſieurs repriſes, une gelée de cinq à ſix degrés, ayant été miſes en expérience dans une chambre dont la température étoit de dix à onze degrés, elles s'y ſont redreſſées, mais plus lentement que de ſemblables tiges qui n'avoient point été expoſées au même froid.

§. LII. laiſſé de ſe redreſſer.

Pour m'inſtruire des variétés que le plus ou le moins de chaleur peuvent produire dans le mouvement des tiges, j'ai fait l'expérience ſuivante.

Expérience pour juger de l'influence de la chaleur ſur le redreſſement des tiges.

Le 30 Octobre, au matin, j'ai mis en expérience dans des lieux de température fort différente, pluſieurs tiges à-peu-près égales & ſemblables. Les unes ont été laiſſées à l'air extérieur, à un air dans lequel le thermometre ſe tenoit pendant la nuit au terme de la congelation, & pendant le jour à quatre ou cinq degrés au-deſſus. D'autres ont été placées dans une chambre où le thermometre ſe tenoit la nuit aux environs du ſixieme degré, & le jour aux environs du douzieme. D'autres ont été renfermées dans une petite étuve, dont la chaleur étoit à l'ordinaire de douze à vingt degrés.

Le 31 au matin, les tiges placées dans la chambre avoient fait un grand mouvement : toute la partie de chaque tige compriſe entre le fil (*Pl. XVI, Fig.* 4, *l*,) & les feuilles, *f*, *f*, s'étoit courbée en demi-cercle. Les tiges renfermées dans l'étuve s'étoient auſſi repliées, mais ſeulement dans leur extrêmité (*Fig.* 5.). Celles qui étoient demeurées à l'air extérieur n'avoient fait aucun mouvement.

Le premier de Novembre, au matin, les tiges de la chambre ayant continué de ſe mouvoir, leur extrêmité ſupérieure avoit repris, ou à-peu-près, ſa direction naturelle (*Fig.* 6.). Les tiges de l'étuve étoient dans le même état que le jour précédent. Celles qui étoient à l'air extérieur avoient commencé à ſe redreſſer : on appercevoit une légere inflexion dans les nœuds les plus voiſins des feuilles (*Fig.* 7.).

Je ne dois pas négliger de remarquer que les tiges renfermées dans l'étuve, n'ont point paru chercher l'endroit le plus chaud (XLII.). Mais une de celles qui étoient en expé-

§. LII. rience dans la chambre, après avoir repris sa direction naturelle, s'est inclinée du côté des fenêtres : la partie qui s'étoit redressée a cessé d'être dans le même plan que le reste de la tige.

DANS le même tems, j'ai fait construire de petites caisses quarrées (*Pl. XVII*, *Fig.* 1, 2, *C*, *C.*), d'un bois assez mince, à chacune desquelles j'ai donné un couvercle, *c*, *c*, de même matiere. J'ai abattu aux unes un des côtés, que j'ai remplacé par un verre (*Fig.* 1, *V.*). J'ai pratiqué sur un des côtés des autres, une fenêtre (*Fig.* 2, *F.*) d'environ deux pouces en quarré. Au centre de chaque caisse, j'ai placé l'extrêmité supérieure d'une tige tournée en embas. J'ai posé les caisses sur un fourneau de terre cuite qu'on chauffoit tous les jours ; & je les ai placées, de maniere que leurs ouvertures ne répondoient pas aux fenêtres de la chambre. J'ai été fort attentif à observer de quel côté les tiges dirigeroient leurs mouvemens, mais ils ont été si variés qu'ils ne m'ont rien offert de décisif.

Que les tiges se redressentdans l'eau comme dans l'air.

LES feuilles exécutent leurs mouvemens dans l'eau comme dans l'air (XLV, XLVI & suiv.) : il n'y avoit pas lieu de douter qu'il n'en fût de même des tiges. Mais c'étoit à l'expérience à nous en convaincre. Je n'ai pas manqué de la consulter ; & j'ai eu plusieurs fois le plaisir de suivre les progrès du redressement des tiges plongées dans l'eau. Voici une de ces expériences.

Expérience à ce sujet.

LE 13 d'Octobre, à dix heures du matin, le tems étant couvert & le thérmometre à dix degrés, j'ai suspendu à ma maniere ordinaire dans un poudrier plein d'eau (XLVI), exposé au grand air, une tige d'environ trois pouces de longueur. Elle étoit dans une situation renversée, son extrêmité supérieure

§. LII.

supérieure regardoit le fond du vase (*Pl. XVIII*, *Fig.* 1, *A.*), au centre duquel le corps de la tige se trouvoit placé.

A quatre heures, la tige avoit abandonné le milieu du vase, pour s'approcher des parois; de perpendiculaire elle étoit devenue oblique (*Fig.* 1, *B.*), & l'on observoit à l'extrémité une petite inflexion, *i.*

Le lendemain matin, sur les dix heures, la tige étoit courbée en arc de cercle (*Fig.* 2, *C.*).

Sur les deux heures, l'arc de cercle s'étoit changé en un crochet, dont la plus courte branche formée par la partie repliée (*Fig.* 2, *D.*), étoit parallele à la branche formée par le gros bout de la tige.

A sept heures, le crochet étoit devenu un anneau (*Fig* 3, *E.*), la tige ayant continué à se replier, les feuilles s'étoient rapprochées du gros bout au point qu'elles n'en étoient distantes que d'environ une ligne.

Des mouvemens que des tiges plongées dans l'eau n'ont exécutés qu'au bout de trente heures, dans le milieu d'Octobre, à une température de dix degrés, je les ai vu exécuter à de semblables tiges en moins de six heures, le 24 Août, à une chaleur de vingt-quatre degrés (XXX.).

J'ai observé à-peu-près la même différence entre les mouvemens de fort jeunes tiges, & ceux de tiges avancées en âge (XXVI.).

Autre expérience indiquée sur le même sujet,

Ayant remarqué que quelques tiges plongées dans l'eau avoient dirigé leurs mouvemens du côté d'où venoit la chaleur, j'ai pensé que la contraction que la chaleur excitoit

§. LII & qui conſiſteroit à faire tourner les vaſes ſur eux-mêmes d'un mouvement uniforme.

dans la partie de la tige qui étoit le plus expoſée à ſon action, étoit la principale cauſe du mouvement dont je parle: j'ai donc imaginé que ſi je tournois d'heure en heure les vaſes dans leſquels des tiges auroient été miſes en expérience, que ſi je préſentois ainſi ſucceſſivement tous les points de la tige à la chaleur, j'empêcherois le mouvement, ou que du moins je le retarderois beaucoup. C'eſt ce que j'ai exécuté dans l'air & dans l'eau; mais il ne m'a pas paru que cela ait produit le moindre changement dans le jeu des tiges. On répondroit mieux au but de cette expérience en faiſant tourner les vaſes d'un mouvement uniforme & non interrompu, & en les plaçant dans un lieu où ils fuſſent expoſés d'un côté à l'action du ſoleil, & de l'autre à l'impreſſion d'un air frais.

Tiges tranſpercées par un nombre plus ou moins grand d'épingles. Réſultats.

UNE douzaine d'épingles fichées tranſverſalement en différens ſens, dans des tiges de trois à quatre pouces de longueur, plongées ſous l'eau, perpendiculairement en embas, ne les ont point empêchées de reprendre leur direction naturelle. Mais lorſque j'ai augmenté le nombre des épingles; les tiges n'ont joué qu'imparfaitement; & elles n'ont point joué du tout lorſque ce nombre a été porté juſqu'à trente.

UNE tige qui avoit pris dans l'eau la forme de crochet (*Pl. XVIII*, *Fig.* 2, *D.*), y ayant été replongée par la plus courte branche, l'extrêmité ſupérieure en embas, elle s'eſt repliée en forme d'S (*Pl. XIX*, *Fig.* 1.); l'extrêmité ſupérieure, *A*, s'eſt élevée perpendiculairement à la ſuperficie de l'eau, *S*. Ayant changé de nouveau la direction de cette tige, en la renverſant, la forme d'S a diſparu, & celle d'un arc de cercle (*Pl. XVIII*, *Fig.* 2, *C.*) lui a ſuccédé.

Tiges miſes en expérien-

AU fond d'un réſervoir (1) plein d'une eau qui ſe renou-

(1) Ce réſervoir n'avoit qu'environ ſept pouces de profondeur, ſur dix-huit en quarré.

§. LII. Ce au fond d'un réservoir plein d'eau.

velloit à chaque instant, & renfermé dans une espece de grotte artificielle de quatre pieds en quarré, j'ai plongé le 26 de Septembre, quatre poudriers, dans chacun desquels étoit suspendue une tige de trois à quatre pouces de longueur, dont l'extrêmité supérieure regardoit le fond du vase. J'ai mis en expérience sur les bords du réservoir, même nombre de tiges. J'ai placé à côté un thermometre. J'ai plongé dans l'eau du réservoir la boule d'un autre thermometre, & je l'y ai tenue fixée. J'ai fermé exactement la porte de la grotte, où a régné une profonde obscurité. Cette grotte étoit fort humide: on y voyoit de tous côtés des Plantes & des Insectes qui ne se plaisent que dans des lieux humides & obscurs.

Au bout de trois jours, j'ai ouvert la porte de la grotte: trois des tiges qui étoient plongées dans le réservoir, s'étoient repliées & offroient leur extrêmité supérieure à l'ouverture des vases. On observoit la même chose dans celles qui étoient placées sur les bords du réservoir. Les deux thermometres étoient précisément au même degré, à douze au-dessus de la congelation. La chaleur de l'air du dehors étoit de quinze à seize degrés.

Si j'eusse été à portée d'un puits ou d'un fleuve fort profond, je n'aurois pas manqué d'y répéter cette expérience.

Tiges plongées sous l'eau recouverte d'huile.

Les deux expériences que j'ai rapportées sur les feuilles dans l'article (L.), méritoient d'être tentées sur des tiges. Je l'ai fait au mois de Septembre. La premiere de ces expériences a eu sur les tiges le même succès que sur les feuilles. Les tiges auxquelles j'ai interdit toute communication avec l'air extérieur, en versant sur la superficie de l'eau dans laquelle elles étoient plongées, sept à huit lignes d'huile de *Noix*, ont repris comme les autres, leur direction naturelle.

Résultats de ces différentes expériences.

§. LII. Leurs mouvemens n'ont été ni moins prompts, ni moins complets que ceux des tiges auprès desquelles l'air extérieur avoit un libre accès.

Il n'en a pas été de même de la seconde expérience : elle n'a pas réussi sur les tiges comme sur les feuilles. Des tiges renfermées sous des cloches (*Pl. XVII. Fig.* 3.), plongées dans un grand vase, *V*, plein d'eau, se sont repliées, mais deux ou trois jours plus tard que les autres. Ce mouvement a été fort accéléré, & s'est exécuté dans l'espace de neuf à dix heures, sous des cloches exposées au soleil.

LORSQUE j'ai fait cette expérience sur les feuilles de la *petite Mauve*, le tems étoit froid. Je ne doute presque pas que si je la répétois dans un tems chaud, ou que si j'exposois les cloches à un soleil ardent, les feuilles ne se retournassent comme à l'ordinaire. C'est ce que je me propose de faire.

LES tiges sont naturellement perpendiculaires à l'horison. L'extrémité supérieure, celle qui a le moins de diametre, se dirige vers le ciel. Le degré de soupleſſe dont elle est douée, lui permet de se prêter à tous les mouvemens qui tendent à lui faire reprendre cette direction lorsqu'elle l'a perdue. L'extrémité inférieure seroit-elle capable de ces mouvemens ? Rien ne porte à le soupçonner. J'ai voulu cependant m'en éclaircir par une expérience.

Expériences qui prouvent que l'extrémité inferieure des tiges est susceptible

LE 16 d'Octobre, j'ai introduit dans une phiole (*Pl. XVIII Fig.* 4. *P.*) pleine d'eau, l'extrémité supérieure, *A*, d'une tige d'environ cinq pouces de longueur ; & ramenant l'extrémité inférieure perpendiculairement en embas, & parallelement à la phiole, j'ai retenu la tige dans cette situation par un fil, *f*,

dont une des extrêmités étoit attachée à ſa partie ſupérieure, & l'autre au col de la phiole.

§. LII. des mêmes mouvemens que la ſupérieure.

CETTE tige n'avoit que deux nœuds, *n*, *n*, qui la partageoient en trois parties ; l'extrêmité ſupérieure, *A*, la partie moyenne, *B*, & l'extrêmité inférieure, *C*; les deux premieres parties étoient à-peu-près égales en longueur ; la troiſieme étoit la plus courte.

CINQ jours après, la tige avoit fait des mouvemens très-remarquables. Elle avoit abandonné la phiole ; au lieu de lui être parallele, elle lui étoit devenue preſque perpendiculaire (*Fig.* 5.). Elle s'étoit élevée à-peu-près horiſontalement. L'extrêmité inférieure, *C*, ſe dirigeoit obliquement vers le ciel ; elle formoit avec la partie moyenne un angle obtus, *a*. L'extrêmité ſupérieure, *A*, étoit arquée; la concavité de l'arc, *c*, regardoit la terre, & cette extrêmité formoit auſſi un angle obtus, *a*, avec la partie moyenne, *B*. Celle-ci étoit parfaitement horiſontale.

J'AI fait cette expérience en plein air, & à une température de douze à treize degrés. Je l'ai répétée pluſieurs fois ; ce qui m'a donné lieu d'obſerver quelques variétés, que je ne rapporte pas, parce qu'elles ſont peu conſidérables.

EN même tems que j'ai tenté cette expérience dans l'air, je l'ai tentée dans l'eau. Par le trou pratiqué au centre du couvercle (*Fig.* 6. *C.*) d'un poudrier plein d'eau, j'ai introduit l'extrêmité inférieure d'une tige de trois pouces & demi de longueur. J'ai ajuſté cette tige de maniere qu'elle s'eſt trouvée placée préciſément dans le milieu de l'axe du vaſe. Deux épingles, *e*, *e*, qui tenoient les feuilles appliquées au couvercle, tendoient à conſerver à la tige ſa direction naturelle.

§. LII. CETTE tige étoit partagée comme la précédente, en trois parties par deux nœuds, *n*, *n*. La partie ſupérieure *A*, étoit la plus courte: la partie moyenne *B*, & l'inférieure *C*, étoient à-peu-près égales en longueur.

LE ſecond jour, la direction de la tige avoit totalement changé. Elle ne ſe trouvoit plus dans l'axe du vaſe. La partie moyenne & l'inférieure s'étoient rapprochées des parois; & ce mouvement avoit produit dans les nœuds deux inflexions très-marquées, *a*, *a*.

LE troiſieme jour, la partie inférieure (*Fig.* 7. *C*) s'étoit diſpoſée parallelement à l'horiſon. L'angle obtus qu'elle formoit le jour précédent avec la partie moyenne, avoit diminué de grandeur, *a*, ainſi que celui que formoit la partie moyenne avec la ſupérieure, *a*.

LE quatrieme jour, la partie inférieure ſe dirigeoit obliquement vers la ſuperficie de l'eau, *S*, qu'elle touchoit de ſon extrêmité *b*. L'angle que cette partie formoit alors avec la partie moyenne, étoit à-peu-près droit.

JE n'ai pas apperçu de nouveaux mouvemens dans cette tige; mais j'en ai obſervé de ſemblables dans d'autres tiges miſes en expérience de la même maniere.

C'EST une regle à laquelle je n'ai point encore vu d'exceptions, que le redreſſement des tiges ſe fait de façon que la partie qui ſe redreſſe (*Pl. VII. S.*) devient extérieure à celle qui demeure inclinée *J*. La tige revêt alors la forme d'un ſyphon à trois branches.

QUELQUEFOIS néanmoins, j'ai vu le repliement s'opérer ſur un des côtés de la tige: ç'a été le cas de quelques-unes des

tiges qui ont été renfermées dans les petites caiſſes (*Planche XVII. Fig.* 1, 2.) dont j'ai parlé. §. LIII.

LIII. TELLE eſt l'hiſtoire de mes expériences ſur le retournement des feuilles, & ſur le redreſſement des tiges. Il s'agiroit maintenant d'aſſigner la cauſe de ces mouvemens. Je n'ai là-deſſus que des conjectures à offrir, mais qui ne ſont pas deſtituées de vraiſemblance. Des recherches plus variées & plus approfondies que celles que je viens d'expoſer, décideront du mérite de ces conjectures.

Conjectures ſur les cauſes du retournement des feuilles & du redreſſement des tiges.

M. DODART (1) a donné une idée très-ingénieuſe ſur le retournement du *Germe*, dans les graines ſemées à contre-ſens (XX.). Elle conſiſte à ſuppoſer que la *Radicule* ſe contracte à l'humidité, & la petite tige ou *Plumule*, à la ſéchereſſe.

Hypotheſe de DODART ſur le retournement de la *Radicule* & de la *Plumule*.

SUIVANT cette idée, lorſqu'une graine eſt ſemée à contre-ſens, la radicule qui ſe trouve alors tournée vers le ciel, ſe contracte du côté d'où vient l'humidité, & s'incline ainſi vers la terre. La plumule, au contraire, ſituée verticalement en embas, ſe courbe du côté où il y a le moins d'humidité, & ſe rapproche ainſi de la ſurface de la terre.

CETTE différence entre la radicule & la petite tige dépend ſans doute de celle de leur organiſation. On obſerve que les fibres *ligneuſes* & les *Utricules* ſont diſpoſées dans la racine d'une maniere préciſément contraire à celle dont elles ſont diſpoſées dans la tige. Ici, les fibres ligneuſes occupent l'extérieur & les Utricules l'intérieur. Là, les Utricules occupent l'extérieur, & les fibres ligneuſes l'intérieur. Ces deux ordres de vaiſſeaux ſe croiſent au *collet* de la Plante.

Différence entre l'organiſation de la racine & celle de la tige.

(1) *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences*, Année 1700.

§. LIII.

RAPPROCHONS-NOUS de notre ſujet. Le ſoleil rend concave la ſurface ſupérieure des feuilles (XXXVII.). La ſurface inférieure le devient à l'humidité (XXXVIII.).

CE fait nous indique qu'il eſt entre les deux ſurfaces des feuilles, une différence analogue à celle qui eſt entre la *Radicule* & la *Plumule*.

NOUS pouvons donc ſuppoſer avec fondement, que la ſurface ſupérieure des feuilles eſt formée de fibres qui ſe contractent à la chaleur, & que la ſurface inférieure eſt compoſée de fibres qui ſe contractent à l'humidité.

Feuilles artificielles qui ſe donnoient des mouvemens analogues à ceux des feuilles naturelles.

J'AI conſtruit ſur ces principes, des feuilles artificielles, dont la ſurface ſupérieure étoit de parchemin, & dont la ſurface inférieure étoit de toile : j'ai ajuſté ces feuilles ſur des tiges artificielles, & j'ai obſervé les divers changemens que la chaleur & l'humidité y ont produits. Ils ont été à-peu-près les mêmes que ceux qu'on obſerve dans les feuilles naturelles.

LORSQUE les deux ſurfaces ſont également contractées, il ſe fait entr'elles une eſpece d'équilibre, & la feuille demeure plane. Tel eſt en particulier, le cas des feuilles de l'*Acacia* ſur la fin d'un jour d'Été (XXXVII.).

L'HUMIDITÉ qui s'éleve de la terre (II.) détermine la ſurface inférieure des feuilles à ſe tourner de ce côté-là. Telle eſt la cauſe de la direction naturelle des feuilles (XX.).

QUAND une feuille n'eſt pas également contractée dans tous ſes points, ou ce qui revient au même, lorſque la chaleur qui l'environne n'eſt pas par-tout égale, la direction de la feuille change : les parties les plus contractées ſe tournent du côté

§ LIII.

côté où la chaleur eſt ordinairement la plus forte, & font prendre ainſi peu-à-peu, au reſte de la feuille la même direction.

Les changemens de direction des feuilles ſont d'autant plus ſenſibles ou d'autant plus prompts, que leurs fibres ont plus de diſpoſition à ſe prêter aux impreſſions de la chaleur & de l'humidité. Tel eſt le cas des feuilles qui ſuivent le mouvement du ſoleil (XXXVI.). Tel eſt encore celui des feuilles qui, ſans ſuivre les mouvemens de cet aſtre, ſe tournent du côté où il paroit le plus long-tems (Ibid.).

La poſition où le ſoleil laiſſe à ſon coucher les feuilles de pluſieurs eſpeces d'*herbacées*, n'eſt pas toujours celle où il les retrouve à ſon lever. Pendant la nuit, l'humidité qui s'éleve de la terre, produit ſur la ſurface inférieure de ces feuilles, un effet ſemblable à celui que le ſoleil avoit produit pendant le jour ſur la ſurface ſupérieure. Ces feuilles reprennent la direction qui leur eſt la plus naturelle : elles redeviennent horiſontales ; leur ſurface inférieure regarde la terre, leur ſurface ſupérieure, le ciel (XXXVI.).

Le retournement des feuilles ſur les tiges ou ſur les branches qu'on retient inclinées (XXII.), eſt un mouvement du même genre que les précédens, mais beaucoup plus ſenſible. Les fibres de la ſurface ſupérieure contractées par la chaleur qui ſe fait ſentir au-deſſus d'elles, déterminent la feuille à ſe tourner peu-à-peu, du côté où la chaleur agit avec le plus de force. La ſurface inférieure ſe prête avec d'autant plus de facilité à ce mouvement, que ſes fibres ſont alors dans un état de relâchement ou de dilatation, occaſioné par la chaleur que leur nouvelle poſition leur a fait ſouffrir. L'humidité qui agit enſuite pendant la nuit ſur la ſurface inférieure, concourt à faire reprendre à la feuille ſa premiere direction.

§. LIII. Il paroit cependant que l'humidité eſt ici moins efficace que la chaleur (XXX.).

LE retournement des feuilles s'exécute ſur leur pédicule (XXII.). C'eſt une eſpece de pivôt, ſur lequel la feuille tourne. Comme il eſt le centre où les principales fibres vont rayonner, elles ne ſauroient ſouffrir aucune contraction, que le pédicule n'y participe plus ou moins. Il y participera d'autant plus qu'il ſera, à la fois, plus long & plus ſouple. Il y participera d'autant moins qu'il ſera, à la fois, plus court & plus roide.

DANS ce dernier cas, le retournement ſe fera ſur les parties de la feuille qui réſiſteront le moins à la force qui tendra à les contracter. L'extrémité ſupérieure de la feuille ſe contournera, ou ſe recoquillera plus ou moins (XXIII, L.).

LES feuilles ſe retournent dans l'eau comme dans l'air (XLV.): la chaleur peut exercer ſon action ſur des feuilles plongées ſous l'eau, comme elle l'exerce ſur celles qui ſont dans l'air. Mais ſon effet ſera d'autant plus prompt & plus ſenſible, que la maſſe d'eau dans laquelle les feuilles ſe trouveront plongées, ſera plus petite, ou plus facile à pénétrer. De-là vient que les feuilles miſes en expérience ſous des cloches de verre plongées dans de grands vaſes pleins d'eau (L.), n'y jouent pas comme celles que l'on renferme ſimplement dans des poudriers.

LE retournement des feuilles ſéparées de la plante (XL, XLVI.) n'a rien que de fort naturel. L'organiſation d'une feuille ne change point par cette ſéparation. La chaleur & l'humidité doivent donc continuer de produire ſur cette feuille les mêmes effets qu'elles y produiſoient pendant qu'elle tenoit à la Plante.

§. LIII.

J'EN dis de même du retournement des portions d'une feuille, ſéparées de leur tout (XL , XLVI.). Ces portions ont eſſentiellement en petit, la même ſtructure que la feuille a plus en grand.

J'AI parlé de la direction que les feuilles affectent quelquefois ſur des jets différemment ſitués relativement à l'horiſon (XXIII.), (*Pl. III* , *IV* , *V.*). La cauſe de cette diverſité de direction n'eſt pas difficile à découvrir. Lorſque le jet eſt horiſontal (*Pl. V.*), toutes les parties de la feuille ſe trouvent à-peu-près également contractées. Leur pédicule doit donc être alors perpendiculaire au jet. Celui-ci vient-il à s'incliner en embas (*Pl. IV.*), le côté du pédicule qui regarde l'origine du jet, ſe trouve alors plus expoſé à la chaleur que le côté oppoſé : l'équilibre qui étoit entre toutes les parties de la feuille, eſt détruit. La feuille doit donc s'incliner vers l'origine du jet. L'inclinaiſon des feuilles en ſens contraire, dérive de la même ſource.

CES variétés peuvent être modifiées de mille manieres par différentes circonſtances. J'ai vu, par exemple, des jets de *Vigne* horiſontaux, dont toutes les feuilles étoient inclinées vers l'origine du jet, parce que le ſoleil dardoit ſes rayons avec force de ce côté-là.

LE retournement des feuilles s'opere plus promptement dans un tems chaud & ſec, que dans un tems froid & pluvieux (XXX.). La chaleur excite de plus grandes contractions que l'humidité, & procure une tranſpiration qui donne plus de jeu aux parties. Il eſt vrai qu'on voit des feuilles ſe retourner dans l'eau, à un air aſſez froid (L.), mais ces feuilles appartiennent à des *herbacées* extrêmement ſenſibles : les feuilles de la *petite Mauve* ſont de ce genre.

§ LIII. Recherches ſur les vaiſſeaux qui influent le plus dans les mouvemens naturels des feuilles & des tiges.

QUELS ſont ces vaiſſeaux qui ſe contractent à la ſéchereſſe ? Quelles ſont ces fibres qui ſe contractent à l'humidité ? Donnons quelques momens à cette recherche.

ON ſait que les Plantes ont de trois genres de vaiſſeaux ; les *Trachées*, les *Fibres ligneuſes* & les *Utricules*.

UNE lame argentée, élaſtique & tournée en ſpirale, à la maniere d'un reſſort à *boudin*, forme les *Trachées*, ou les *Poumons* de la Plante. Ces ſpirales ſe découvrent à l'œil, lorſqu'on déchire doucement une feuille de *Vigne*, ou de *Roſier*. On les voit s'alonger lorſqu'on écarte l'une de l'autre les portions de la feuille : on les voit ſe raccourcir & reprendre la forme de ſpirale, dès qu'on rapproche ces portions.

LES *Fibres ligneuſes* ſont des vaiſſeaux deſtinés principalement à conduire le ſuc nourricier dans toutes les parties de la Plante. Les *Fibres ligneuſes* & les *Trachées* marchent ordinairement de compagnie, & parallelement à la longueur de la Plante. Les faiſceaux qu'elles forment, ſont ſouvent couchés les uns à côté des autres, mais ils ſe croiſent ou s'écartent de tems en tems ; & les intervalles qu'ils laiſſent entr'eux ; ſont remplis par des eſpeces de véſicules, ou des ſacs de forme ovale, placés horiſontalement, & dont la principale fonction paroît être de préparer le ſuc nourricier. On les nomme les *Utricules*.

LA nature, la forme & le jeu des Trachées, indiquent aſſez qu'elles ſont très-ſuſceptibles de contraction à la ſéchereſſe. Ce ſont des bandelettes de parchemin beaucoup plus ſenſibles à la chaleur que celles que l'art humain ſait préparer. Les *Fibres ligneuſes* paroiſſent tenir de la nature des cordes de *Chanvre*. On pourroit comparer les *Utricules* à des éponges. On remarque que les Trachées & les Fibres ligneuſes ſont

§. LIII.

toujours placées les unes à côté des autres, ou les unes autour des autres (1). Ce ſont deux puiſſances qui ſe balancent en quelque ſorte, mais les Trachées conſtituent la principale; tout concourt à l'établir. Elles ne ſont pas ſeulement les poumons de la Plante, elles ſont encore des eſpeces de muſcles, au moyen deſquels pluſieurs de ſes parties exécutent divers mouvemens, & ſe diſpoſent de la maniere la plus convenable à l'exercice de leurs fonctions.

Feuilles ſéchées à deſſein & qui ſe contournoient dans leur ſurface ſupérieure.

J'AI fait ſécher les feuilles d'un grand nombre de Plantes, en ſuſpendant ces feuilles par des fils à une corde tendue à deſſein. J'ai obſervé que toutes ces feuilles ſe ſont contournées de deſſous en-deſſus, en ſe deſſéchant. Cela démontre que les fibres de la ſurface ſupérieure ſe raccourciſſent à la ſéchereſſe, & que le contraire a lieu dans celles de la ſurface inférieure.

LES conjectures par leſquelles j'ai tenté de rendre raiſon du retournement des feuilles, peuvent s'appliquer aux mouvemens des tiges, des branches & des plus petits rameaux. C'eſt par-tout la même organiſation : les mêmes vaiſſeaux regnent par-tout. Il y a plus; chaque branche, chaque rameau, & même chaque feuille peuvent être conſidérés comme une petite Plante, entée ſur une Plante principale, dont elle tire ſa nourriture. L'inclinaiſon de la petite Plante ſur la Plante principale, l'angle qu'elles forment entr'elles, eſt déterminé par différentes circonſtances.

LES tiges iſolées ſont perpendiculaires à l'horiſon (XXXVI.). Ce cas revient à celui des feuilles qui demeurent planes & horiſontales : il y a alors entre toutes les parties de la tige, une eſpece d'équilibre : toutes ces parties ſont également contractées.

L'ÉQUILIBRE eſt rompu dès que la chaleur environnante eſt diminuée ou interceptée quelque part, ſoit par un abri, ſoit

(1) MALPIGHI *Anatomia Plantarum.* Tab. III. Fig. 15. 16.

§ LIII. autrement (XXXVI.). La tige plus contractée du côté oppoſé à l'abri que de celui qui le regarde directement, s'incline en avant, & ſemble fuir l'abri.

LA tige eſt ſouvent elle-même un abri pour la branche qui en ſort : les branches ſont elles-mêmes des abris les unes à l'égard des autres. De-là, l'inclinaiſon des branches ſur les tiges, & la poſition reſpective des branches. Enfin, le ſol lui-même eſt un abri, qui détermine la poſition des branches qui en ſont les plus voiſines.

SI l'on s'arrête à conſidérer la forme extérieure des Plantes, & en particulier celle des arbres, on aura de fréquentes occaſions d'appliquer les principes que je viens de poſer.

ON obſervera que l'angle que les branches inférieures forment avec la tige, eſt toujours plus grand que celui que les branches ſupérieures forment avec cette même tige.

ON remarquera encore, que les branches inférieures tendent à ſe diſpoſer parallelement au ſol, quelle que ſoit la poſition de celui-ci, relativement à l'horiſon. C'eſt ici la fameuſe obſervation de M. DODART, dont j'ai parlé au commencement de ce Mémoire (XX.).

ENFIN, on obſervera que l'extrémité des branches horiſontales tend à regagner la perpendiculaire.

TOUS ces faits ſemblent s'expliquer aſſez heureuſement : les branches inférieures recouvertes par les branches ſupérieures, ne ſauroient s'approcher autant de la tige que le font celles-ci ; elles doivent même s'en tenir d'autant plus éloignées qu'elles ſont plus baſſes.

§. LIII.

Le parallélisme des branches à l'horison, lorsque le sol est lui-même horisontal, est un cas du même genre que celui des feuilles horisontales, dont la surface inférieure regarde la terre, la surface supérieure, le ciel (XXXV.).

L'INCLINAISON des branches à l'horison, lorsque le sol est lui-même incliné, est un cas analogue à celui des feuilles voisines d'un abri, lesquelles présentent leur surface inférieure à cet abri, la surface supérieure, au plein air (XXXV.). Les branches situées du côté où le sol est le plus élevé, sont plus contractées dans leur partie supérieure que dans la partie inférieure. Le contraire a lieu daus les branches situées du côté opposé.

L'EXTRÊMITÉ des branches horisontales n'étant point recouverte par les branches supérieures, cede à la force qui tend à la redresser, & à mettre toutes ses parties en équilibre (XXXVI.).

Expérience pour juger des effets des abris.

J'AI recouvert un jet horisontal (*Pl. XIX*, *Fig.* 2, *I.*) d'une planchette, *P*, qui lui étoit parallele, & qui pouvoit être abaissée ou élevée à volonté. Je l'ai tenue à un pouce des feuilles. Bientôt celles-ci ont changé de direction; elles se sont abaissées (*Fig.* 3.), & ont offert leur surface supérieure, *s*, *s*, à l'air libre. On observoit distinctement les contournemens que ce changement de direction avoit occasionés dans les pédicules, *c*, *c*. La tige s'est ensuite inclinée vers la terre, & a formé un angle aigu, *A*, avec la planchette: voilà l'effet des abris.

Le redressement des tiges renversées (*Pl. VI*, *Fig.* 1; *Pl. VII.*) est un mouvement qui, comme les précédens, dépend de la contraction qui s'excite dans un des côtés de la tige. Et si la partie qui se redresse n'est jamais intérieure à

§. LIII

celle qui demeure inclinée, c'eſt peut-être que l'air, qui environne immédiatement le vaſe (*Pl. VI, Fig.* 1, *F.*) dans lequel une des extrêmités de la tige eſt plongée, ſe trouve moins échauffé, que celui qui eſt à l'extérieur de la tige.

LA force qui tend à contracter les tiges, déploie ſon action ſur l'extrêmité qui demeure libre. Si cette extrêmité eſt la ſupérieure, elle la contourne ſucceſſivement en maniere d'arc de cercle, de crochet d'anneau (LII.) (*Pl. XVIII, Fig.* 1, 2, 3.). Si cette extrêmité eſt l'inférieure, l'inflexion ne ſe fait que dans les nœuds; les parties intermédiaires trop roides ne peuvent céder, & demeurent droites (*Pl. XVIII, Fig.* 4, 5, 6, 7.).

LA chaleur & l'humidité paroiſſent donc être les cauſes naturelles des mouvemens qui ont fait le principal objet de ce Mémoire: c'eſt du rapport que l'AUTEUR de la Nature a mis entre certaines parties des végétaux & l'action de la chaleur & de l'humidité, que naiſſent ces mouvemens.

JE l'ai déja dit, la chaleur agit avec plus de force que l'humidité. Cela provient apparemment de ce que la chaleur contracte plus les *Trachées*, que l'humidité ne raccourcit les *Fibres ligneuſes.*

LA chaleur du ſoleil eſt beaucoup plus efficace que celle de l'air. Si l'on fait attention au retournement des feuilles, & au redreſſement des tiges & des branches, on obſervera qu'ils ſe font ſur-tout du côté où la chaleur du ſoleil agit avec le plus de force.

Expériences de BON ſur la chaleur directe du ſoleil comparée à celle

CETTE obſervation eſt parfaitement conforme à ce que nous connoiſſons de la chaleur directe du ſoleil, comparée à celle qu'on éprouve à l'ombre. Les expériences que nous avons ſur ce ſujet, ſont également ſûres & curieuſes. Nous les devons à M.

§. LIII. qu'on éprouve à l'ombre.

M. le préſident Bon, qui aux qualités qui font le magiſtrat, a réuni celles qui font le Naturaliſte. Les obſervations (1) de ce Savant illuſtre ont appris, que la chaleur directe du ſoleil en Été eſt ordinairement double de celle qu'on éprouve à l'ombre dans la même ſaiſon. Cette proportion change & varie beaucoup au Printems & en Automne. Dans ces deux ſaiſons, la chaleur directe du ſoleil eſt aſſez ſouvent triple & quadruple de celle qu'on éprouve à l'ombre.

Réflexion ſur les mouvemens que ſe donnent les Plantes comparées à ceux que ſe donnent certains animaux.

Dans un tems où la bonne Philoſophie n'éclairoit point encore les eſprits, on n'auroit pas héſité à regarder les différens faits dont je viens de parler, comme autant de preuves inconteſtables de l'exiſtence d'une ame *végétative*, appellée à produire & à diriger ces mouvemens que nous admirons. Et il faut avouer que rien ne rapproche plus les Plantes des animaux que ces mouvemens. Combien y a-t-il d'eſpeces de ces derniers, dont les mouvemens n'ont ni plus de variété, ni plus de ſpontanéité apparente? L'*Ortie de Mer*, l'*Huitre*, la *Gallinſecte*, &c. paroiſſent-elles plus animées que les Plantes? Mais il eſt bien d'autres ſources d'analogie entre ces deux claſſes d'Etres organiſés.

Différence dans le développement des boutons, relativement à la poſition du jet.

LIV. C'est ſur-tout à la différence de chaleur qu'il faut attribuer la cauſe d'un fait qui s'eſt attiré mon attention. Conſidérant au Printems des jets de pluſieurs eſpeces d'arbres & d'arbuſtes, ſitués parallelement à l'horiſon, j'ai obſervé que les boutons de ces jets étoient épanouis d'une maniere fort inégale, mais fort réguliere. Les boutons placés à l'extrêmité du jet, ainſi que ceux qui étoient ſitués ſur ſon côté ſupérieur, étoient plus développés que ceux qui étoient placés vers l'origine du jet, & ſur ſon côté inférieur. Qu'on eſſaie de donner à ces jets une poſition contraire, on verra ſi on ne parviendra pas par-là, à hâter le développement

(1) *Aſſemblée publique de la Société Royale des Sciences à Montpellier*, 1746.

§ LIV.

des boutons les moins avancés. Je crois que cette idée pourroit devenir utile à la pratique du Jardinage.

IL eſt certain qu'il ſort plus de boutons ſur le côté d'une Plante expoſée au ſoleil, que ſur celui qui n'eſt jamais favoriſé des regards de cet aſtre.

Obſervation analogue ſur les couches concentriques des arbres, ſur les maîtreſſes racines & ſur les maîtreſſes branches.

IL y a long-tems qu'on a remarqué, que les couches concentriques des arbres s'étendent plus vers le midi, l'orient ou l'occident, que vers le nord. On a fait la même obſervation ſur les maîtreſſes racines : on a obſervé que celles qui regardent le nord ſont moins conſidérables que celles qui ſe dirigent vers les autres points cardinaux. J'ai cru appercevoir quelquefois la même différence dans les branches qui correſpondent à ces racines, dont elles ne ſont proprement qu'une prolongation.

EXPLICATION
DES FIGURES
DU SECOND MÉMOIRE.

PLANCHE III.

CETTE Planche repréſente un jet de *Vigne*, portant trois feuilles *f*, *f*, *f*. Ce jet eſt tourné vers le ciel. Les angles aigus *a*, *a*, *a*, que les pédicules forment avec la tige, regardent l'extrêmité ſupérieure, *S*, du jet. Les boutons *b*, *b*, *b*, ſont logés dans ces angles. La ſurface ſupérieure des feuilles *s*, *s*, *s*, regarde l'air libre ; la ſurface inférieure *i*, *i*, *i*, la tige. *J* eſt l'extrêmité inférieure du jet.

PLANCHE IV.

CETTE Planche repréſente un jet pareil au précédent, mais renverſé ; ſon extrêmité ſupérieure, *S*, regarde la terre ; ſon extrémité inférieure *J* regarde le ciel. Les feuilles *f*, *f*, *f*, que cette poſition du jet a forcé de ſe retourner, ſe ſont inclinées vers le gros bout *J*. Leur ſurface ſupérieure, *s*, *s*, *s*, s'eſt offerte à l'air libre ; l'inférieure, *i*, *i*, *i*, à la tige. L'angle aigu, *a*, *a*, *a*, que les pédicules forment avec celle-ci, eſt tourné vers l'extrêmité inférieure *J*. Les boutons *b*, *b*, *b*, ſont hors de cet angle. *c*, *c*, *c*, contournemens de la partie inférieure du pédicule, produits par le mouvement de la feuille

PLANCHE V.

CETTE Planche montre un jet tel que ceux dont je viens de parler, mais dont la ſituation eſt horiſontale. *J*, l'extrêmité inférieure dn jet. *S*, l'extrêmité ſupérieure. Les feuilles ſe ſont diſpoſées horiſontalement; leur ſurface ſupérieure, *s*,*s*,*s*, eſt la ſeule qui ſoit ici en vue. Les pédicules forment des angles droits avec la tige.

PLANCHE VI.

LA Figure 1. eſt celle de la coupe longitudinale d'un pédicule de feuille de *Vigne*, groſſie à la loupe. *J*, eſt l'extrêmité inférieure du pédicule. *S*, eſt l'extrêmité ſupérieure. *A*, *A*, eſt une ſubſtance ſpongieuſe, & d'une couleur moins claire que celle qui occupe le milieu du pédicule *B*. Cette ſubſtance ſpongieuſe s'étend de *a* en *b*, & de *c* en *d*.

LA FIG. 2 repréſente une tige de *Mercuriale*, dont l'extrêmité ſupérieure a été ramenée perpendiculairement en embas, & retenue dans cette ſituation par un fil *l*, dont un des bouts eſt attaché vers le milieu de la tige, & dont l'autre tient au pied du vaſe *V*, dans lequel l'extrêmité inférieure de la tige eſt plongée. Ce vaſe eſt repréſenté plus petit que le naturel: il faut ſuppoſer qu'il deſcend juſques vis-à-vis l'extrêmité ſupérieure de la tige. *A*, ſupport ſur lequel le vaſe eſt poſé. *f*, *f*, feuilles dont la ſurface inférieure *i*, *i*, regarde le ciel. *n*, *n*, *n*, *n*. nœuds.

PLANCHE VII.

CETTE Planche repréſente la tige de la Planche précédente, dont l'extrêmité ſupérieure *S* s'eſt repliée, pour s'offrir de nouveau au ciel. Les feuilles *f*, *f*, lui préſentent auſſi leur

ſurface ſupérieure. *s*, *s*, *n*, *n*, nœuds dans leſquels les principales inflexions ſe ſont opérées. *l*, fil qui retient la tige en place. La partie de cette tige qui s'eſt repliée ou redreſſée *S*, eſt extérieure à celle qui eſt demeurée inclinée *J*.

PLANCHE VIII.

LA FIGURE repréſentée dans cette Planche, eſt celle d'une Plante de *Laurier-Ceriſe*, qui a crû iſolée. Ses feuilles *f*, *f*, *f*, ſont horiſontales, ou à-peu-près. Leur ſurface ſupérieure *s*, *s*, *s*, regarde le ciel; leur ſurface inférieure *i*, *i*, *i*, regarde la terre. Enfin il part des feuilles de tous les côtés de la tige.

PLANCHE IX.

LA FIG. de cette Planche eſt celle d'une Plante de l'eſpece de la précédente, qui a crû près d'un abri. Cet abri *A*, *A*, *A*, *A*, eſt ici un mur. La Plante en eſt éloignée d'environ huit à dix pouces. Les feuilles *f*, *f*, *f*, lui préſentent leur ſurface inférieure, dont on n'apperçoit qu'une très-petite portion *i*, *i*, *i*. La ſurface oppoſée ſe préſente à l'air libre. Enfin les feuilles rangées en évantail, ſemblent ne partir que de deux côtés de la tige; quoiqu'il en parte réellement de tous les côtés. On ne doit pas négliger de remarquer les contournemens que les mouvemens des feuilles ont occaſionés dans les pédicules, en ſe diſpoſant toutes dans le même plan.

PLANCHE X.

LA FIG. 1 repréſente une feuille de *grande Mauve* obſervée le matin. Sa ſurface ſupérieure regarde le levant.

LA FIG. 2 eſt celle de cette même feuille vue vers le mi-

lieu du jour. Sa ſurface ſupérieure regarde le midi. *d*, *d*, *d*, découpures médiocrement profondes.

LA FIGURE 3 eſt la même feuille conſidérée ſur le ſoir. Sa ſurface ſupérieure regarde le couchant.

PLANCHE XI.

LA FIG. 1 repréſente une portion d'un jet de *Roſier* horiſontal. *V*, *V*, ſont deux feuilles qui ſe ſont diſpoſées dans un plan vertical, pour offrir la ſurface ſupérieure *s*, *s*, *s*, de leurs folioles *f*, *f*, *f*, au ſoleil. *P*, *P*, pédicules communs inclinés vers cet aſtre. *C*, *C*, *C*, ſont des feuilles ployées en maniere de gouttiere, *G*, *G*, dont la concavité regarde le ſoleil. *c*, *c*, *c*, folioles dont la ſurface ſupérieure eſt elle-même creuſée en gouttiere par l'action de la chaleur.

LA FIG. 2 eſt une feuille de *Soleil*, ſur laquelle la chaleur a produit un effet encore plus ſenſible que ſur les folioles de la Figure précédente. Cette feuille eſt creuſée en maniere de bateau; la ſurface ſupérieure *s*, *s*, compoſe l'intérieur de ce bateau.

PLANCHE XII.

LA FIG. 1 montre une feuille d'*Acacia* dont les folioles *f*, *f*, *f*, ſont planes ou horiſontales. *s*, *s*, *s*, ſurface ſupérieure des folioles. *e*, foliole de l'extrémité de la feuille. *P*, pédicule commun.

LA FIG. 2 eſt celle de cette même feuille expoſée au ſoleil. Ses folioles *f*, *f*, *f*, ſe ſont élevées, pour ſe rapprocher les unes des autres. Elles forment une eſpece de gouttiere, dont la ſurface ſupérieure des folioles *s*, *s*, *s*, compoſe l'intérieur;

la ſurface inférieure *i*, *i*, *i*, l'extérieur. *e*, foliole de l'extrêmité qui s'eſt élevée pour fermer la gouttiere. *p*, *p*, *p*, pédicules propres ſur leſquels chaque foliole exécute ſes mouvemens. *P*, pédicule commun.

LA FIG. 3 repréſente la même feuille ployée en ſens contraire par l'action de la roſée. *f*, *f*, *f*, &c. folioles abaiſſées. *s*, *s*, *s*, ſurface ſupérieure des folioles formant l'extérieur de la gouttiere. *i*, *i*, *i*, ſurface inférieure qui en compoſe l'intérieur. *e*, foliole de l'extrémité. *P*, pédicule commun.

PLANCHE XIII.

CETTE Planche repréſente un poudrier *V*, dans lequel une feuille de *Vigne* a été miſe en expérience. Le poudrier eſt plein d'eau; la feuille *F*, eſt dans une ſituation horiſontale; ſa ſurface ſupérieure regarde le fond du vaſe; la ſurface oppoſée qui eſt ici en vue, regarde l'ouverture, ou la ſuperficie de l'eau. Le pédicule *P*, de la feuille a été introduit dans un trou *o*, pratiqué dans un petit bâton cylindrique *B*, qui tient lieu de la tige naturelle. *o*, *o*, *o*, ſont d'autres trous ménagés pour y introduire en même tems d'autres feuilles. *f*, eſt un fil de fer, fiché dans le centre du petit bâton. *C*, eſt un couvercle de bois, au milieu duquel eſt un trou, *t*, où eſt inſérée l'extrêmité ſupérieure du fil de fer. *c* Petit coin de bois, deſtiné à tenir en raiſon le fil de fer & le petit bâton ſuſpendu au centre du vaſe. *B*, eſt une bougie allumée, placée à quelques pouces de la feuille. *R*, eſt cette feuille qui s'eſt élevée ſur ſon pédicule, pour offrir ſa ſurface ſupérieure à la bougie.

PLANCHE XIV.

CETTE Planche fait voir une feuille de *petite Mauve F*, ſuſpendue dans un poudrier plein d'eau *V*, la ſurface ſupérieure

tournée vers le fond du vaſe, & creuſée en maniere d'entonnoir *O. C*, eſt un couvercle de bois au centre duquel eſt un trou, où tient l'extrêmité du pédicule de la feuille.

PLANCHE XV.

LA FIGURE repréſentée dans cette Planche, eſt celle de la feuille de la Planche précédente, qui a repris ſa direction naturelle. La ſurface ſupérieure *S*, qui regardoit auparavant le fond du vaſe, regarde à préſent ſon ouverture. Cette ſurface eſt devenue concave; la feuille s'eſt contournée de deſſus en-deſſous *c. P*, pédicule replié.

PLANCHE XVI.

LA FIGURE 1 montre une foliole de *Haricot* plongée dans l'eau perpendiculairement en embas. *i*, ſurface inférieure, *s*, ſurface ſupérieure creuſée en gouttiere.

LA FIG. 2 eſt cette même foliole qui s'eſt diſpoſée horiſontalement. La gouttiere eſt effacée en partie, & l'extrêmité ſupérieure de la foliole eſt un peu contournée de deſſus en-deſſous *c.*

LA FIG. 3 repréſente la même foliole qui s'eſt élevée perpendiculairement ſur ſon pédicule *T. S*, ſuperficie de l'eau. *A*, la foliole qui s'eſt abaiſſée à l'entrée de la nuit.

LA FIG. 4 eſt l'extrêmité ſupérieure d'une tige de *Mercuriale*, miſe en expérience dans l'air. Cette extrêmité avoit été ramenée perpendiculairement en embas, & retenue dans cette ſituation par un fil *l*; comme dans la Planche VI. Elle a préſentement commencé à ſe mettre en mouvement, & elle s'eſt courbée en arc de cercle. *f*, *f*, feuilles.

LA

LA FIGURE 5 eſt celle d'une autre tige de la même eſpece miſe en expérience dans une étuve. Son extrêmité ſupérieure s'eſt repliée, mais le mouvement ne s'eſt opéré que ſur les nœuds les plus voiſins des feuilles.

LA FIG. 6 montre la tige de la Figure 4, qui ayant continué à ſe mouvoir, préſente ſon extrêmité ſupérieure au ciel.

LA FIG. 7 eſt une tige de l'eſpece des précédentes dont l'extrêmité ſupérieure a commencé à ſe replier.

PLANCHE XVII.

LA FIG. 1 eſt une caiſſe de bois *C*, dont un des côtés eſt ouvert de haut en bas, & garni d'un verre *V*, qui permet d'obſerver l'intérieur de la caiſſe. On y voit un poudrier avec ſon couvercle, *P*, au milieu duquel eſt ſuſpendu une feuille horiſontale. On peut ſubſtituer à cette feuille une tige, ſi c'eſt le mouvement des tiges qu'on a deſſein de ſuivre. La caiſſe a un couvercle de bois repréſenté en petit *c*.

LA FIG. 2 eſt celle d'une caiſſe *C*, ſemblable à la caiſſe de la Figure 1, excepté que l'ouverture pratiquée ſur un des côtés *F*, eſt plus petite & ſans verre.

LA FIG. 3 repréſente un grand vaſe de bois *V*, plein d'eau, au fond & au milieu duquel eſt placé un poudrier *P*, qui renferme une feuille *F*, miſe en expérience horiſontalement, la ſurface ſupérieure tournée en embas. *A*, eſt un poids poſé ſur le couvercle du poudrier, & deſtiné à l'empêcher de gagner la ſuperficie de l'eau. Le poudrier eſt recouvert d'une cloche de verre *C*, vuide d'air. Le grand vaſe eſt repréſenté ici par ſa coupe longitudinale.

PLANCHE XVIII.

LA FIGURE 1 eſt celle d'une tige de *Mercuriale*, plongée perpendiculairement en embas dans un vaſe plein d'eau, qui n'eſt pas repréſenté ici pour ne pas charger inutilement les deſſins. *A*, eſt cette tige. *B*, eſt la même tige qui a commencé à ſe mouvoir ; ſon extrêmité ſupérieure eſt légérement coudée au premier nœud, *i*.

LA FIG. 2 repréſente la ſuite des mouvemens de la même tige. Elle eſt courbée en arc de cercle en grand *C*. Elle eſt repliée en crochet en *D*. *S*, ſuperficie de l'eau.

LA FIG. 3 montre le dernier mouvement de la tige, en vertu duquel elle a pris la forme d'un anneau, *E*.

LES FIG. 4, 5, 6, 7, ſont encore des tiges de *Mercuriale* miſes en expérience de différentes manieres.

LA FIG. 4 eſt une tige dont l'extrêmité ſupérieure *A*, eſt plongée dans une phiole pleine d'eau *P*, & dont l'extrêmité inférieure a été ramenée perpendiculairement en embas, & retenue dans cette ſituation par un fil *f*. Deux nœuds *n*, *n*, partagent la tige en trois parties, la ſupérieure, *A* ; la moyenne, *B* ; l'inférieure, *C*.

LA FIG 5 montre la direction ſuivant laquelle cette tige s'eſt diſpoſée. La partie ſupérieure *A*, eſt courbée en arc *c*. La partie moyenne *B*, eſt droite & horiſontale. La partie inférieure *C*, eſt droite & ſe dirige obliquement vers le ciel. *a*, *a*, ſont deux angles obtus produits par l'inflexion de la tige dans les nœuds.

LA FIGURE 6 eſt une tige plongée par ſon extrêmité inférieure dans un vaſe plein d'eau, dont on n'a repréſenté que le couvercle *c*. Cette tige eſt auſſi diviſée en trois parties *A*, *B*, *C*, par deux nœuds *n*, *n*. La Figure pointillée repréſente le mouvement qu'a fait la tige. *a*, *a*, inflexions dans les nœuds. *e*, *e*, épingles qui retiennent les feuilles attachées au couvercle.

LA FIG. 7 montre les autres mouvemens de cette tige. *a*, *a*, inflexions. *C*, partie inférieure devenue horiſontale. Cette partie ayant continué à s'élever, ſon bout inférieur *b*, a atteint la ſuperficie de l'eau.

PLANCHE XIX.

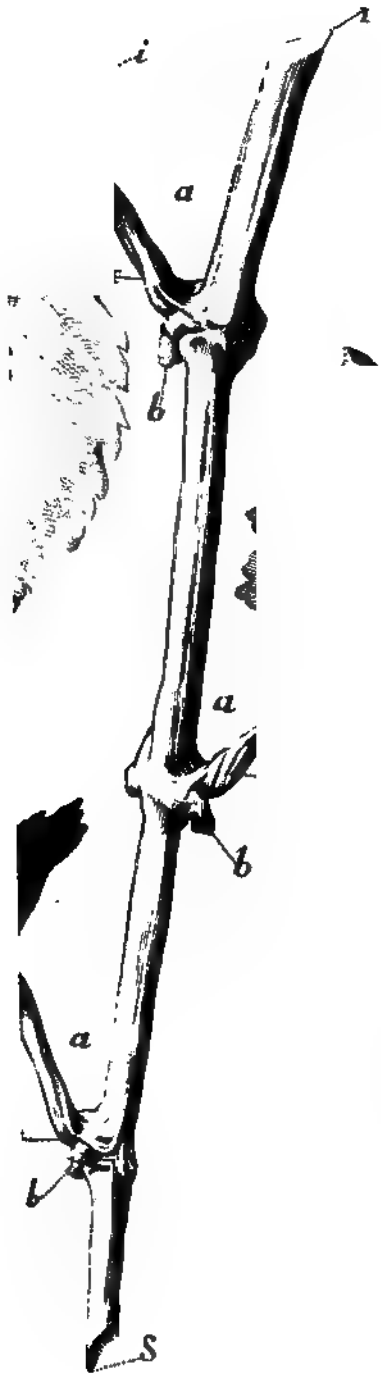
LA FIG. 1 eſt celle d'une tige de Mercuriale qui s'eſt repliée en maniere d'S. Son extrêmité ſupérieure *A* ſe dirige perpendiculairement vers la ſuperficie de l'eau, *S*.

LA FIG. 2 repréſente un jet de *Mériſier* horiſontal, qui n'a point été détaché de l'arbre, & au-deſſus duquel eſt une planchette *P*, qu'on peut élever & abaiſſer à volonté. *m*, queue ou manche de la planchette traverſé d'un fil de fer *f*, ſur lequel il ſe meut. Ce manche eſt engagé dans une eſpece d'entaille pratiquée à l'extrêmité ſupérieure de la perche *B*, dont l'extrêmité inférieure eſt plantée en terre. Au manche tient une cordelette *F*, qui va s'attacher à un clou *c*, fiché dans la perche, & qui retient la planchette dans une ſituation horiſontale. *J* eſt le gros bout du jet; ſes feuilles ſont paralleles à la planchette, & on n'en voit que la ſurface inférieure.

LA FIG. 3 montre le changement de direction ſurvenu aux jets par le voiſinage de la planchette. Les feuilles ſe ſont

abaiſſées, & diſpoſées ſur deux plans verticaux oppoſés parallelement l'un à l'autre, la ſurface ſupérieure *s*, *s*, tournée vers le plein air. La tige s'eſt auſſi éloignée de la planchette, elle a formé avec elle un angle aigu *A*. Le changement de direction des feuilles a occaſioné dans les pédicules, des contournemens exprimés en *c*, *c*.

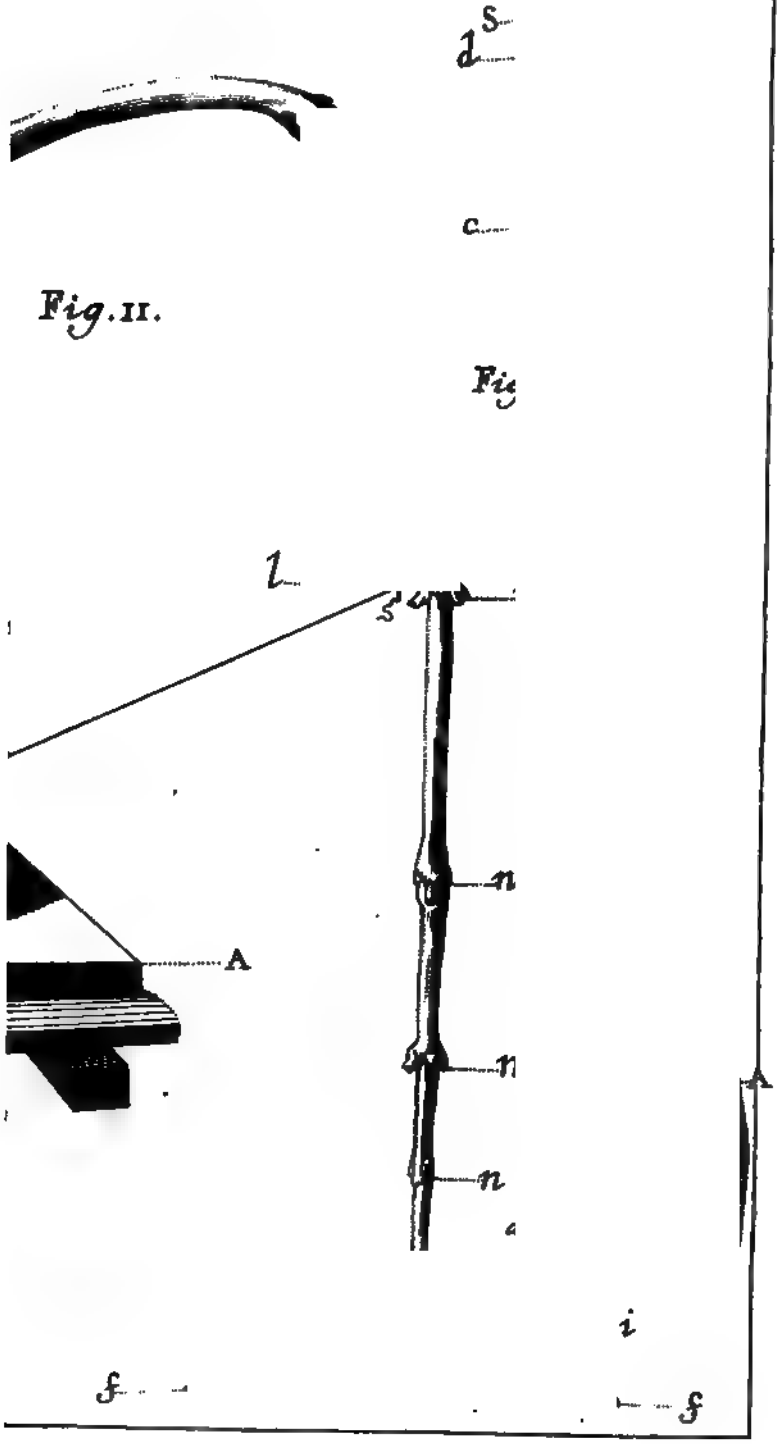
PL. III.


i
a
b
a
b
a
b
S

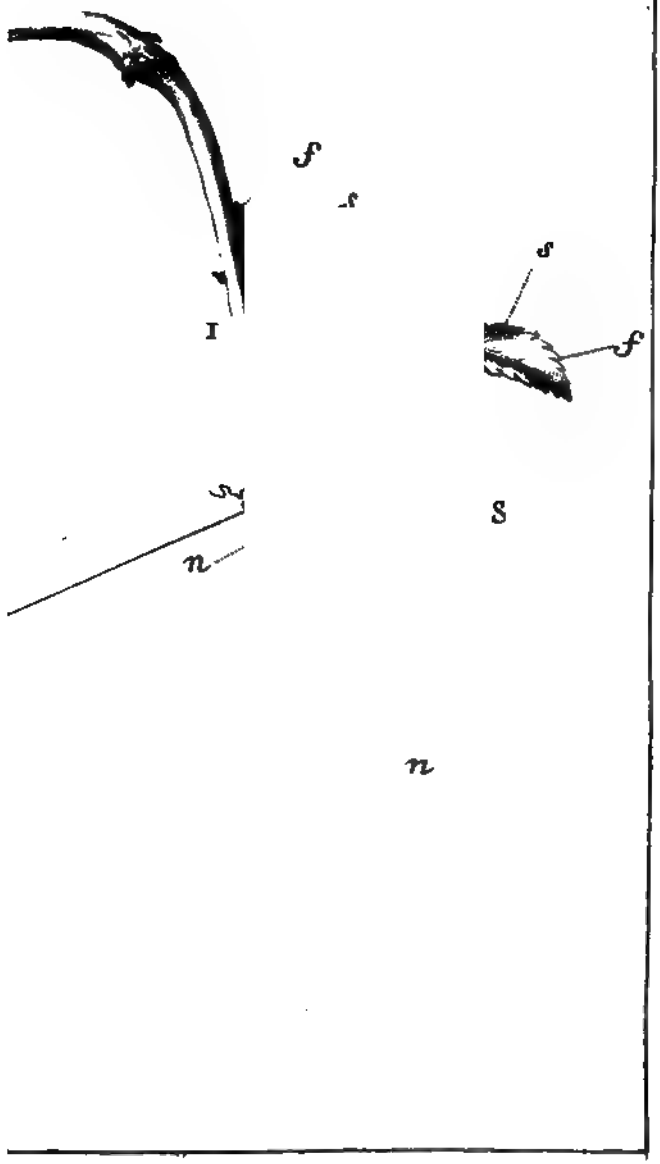
PL. V Mem. 2.

S

R. B. Sculp.


S
c
Fig. II.
Fig
l
n
n
n
A
i
f
f

PL: VII.
Mem.: 2.



.xb... Sculp.

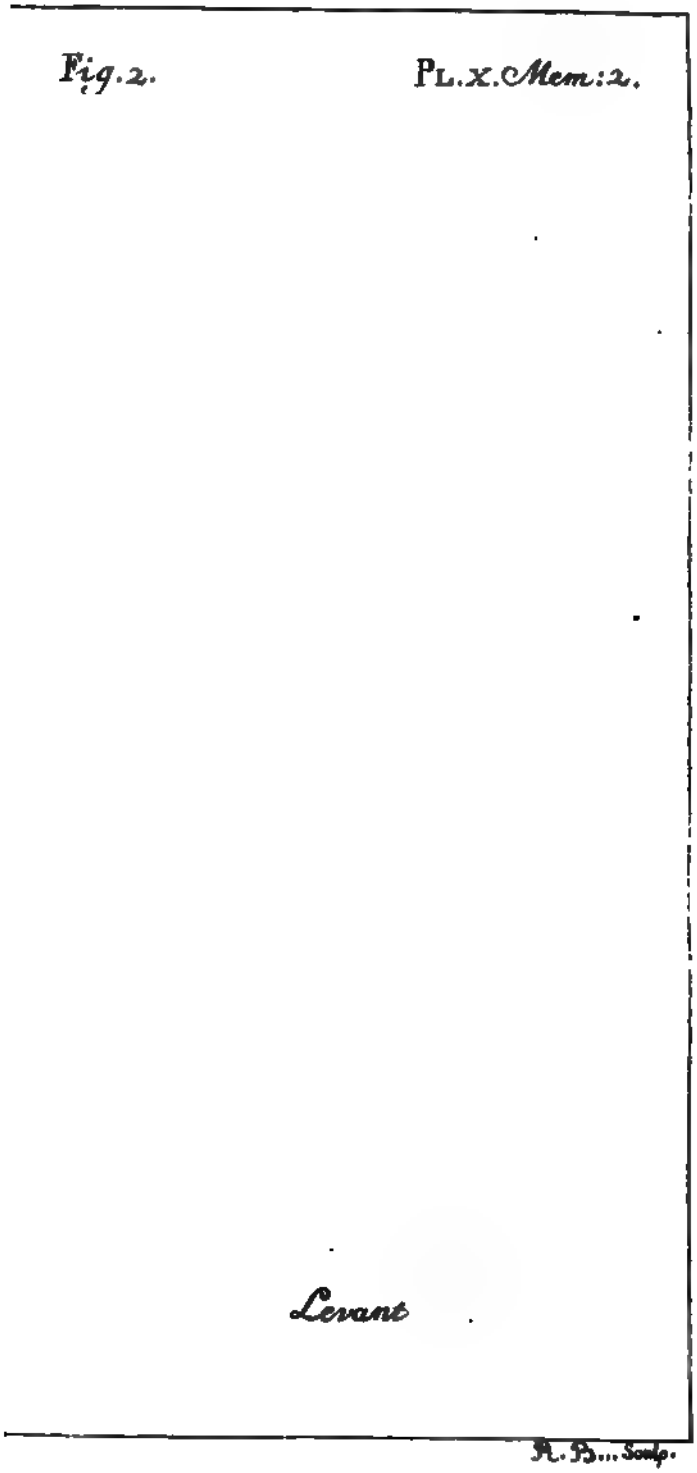
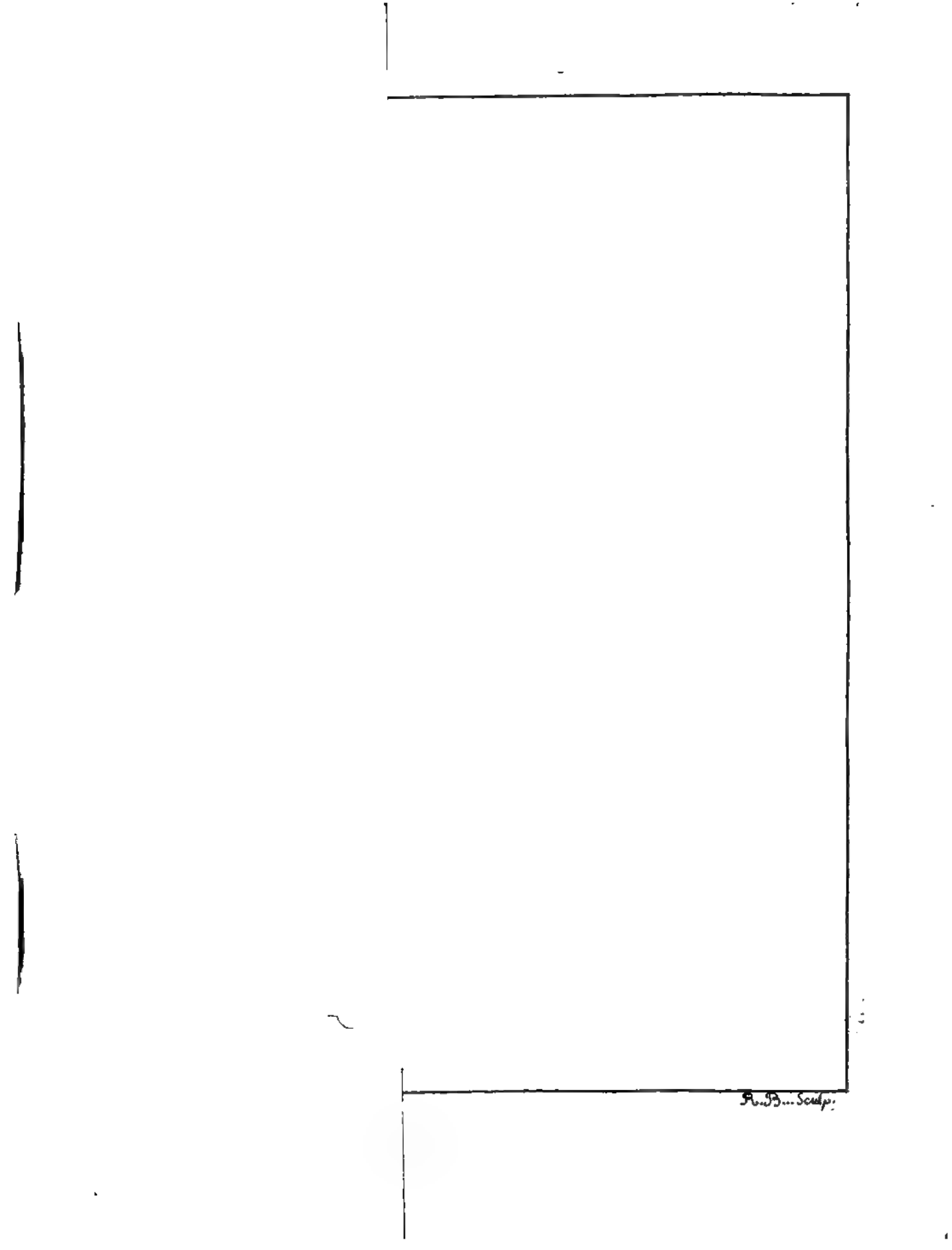


Fig. 2.
Pl. X. Mem: 2.
Levant
R. B... Sculp.


R. B... Sculp.

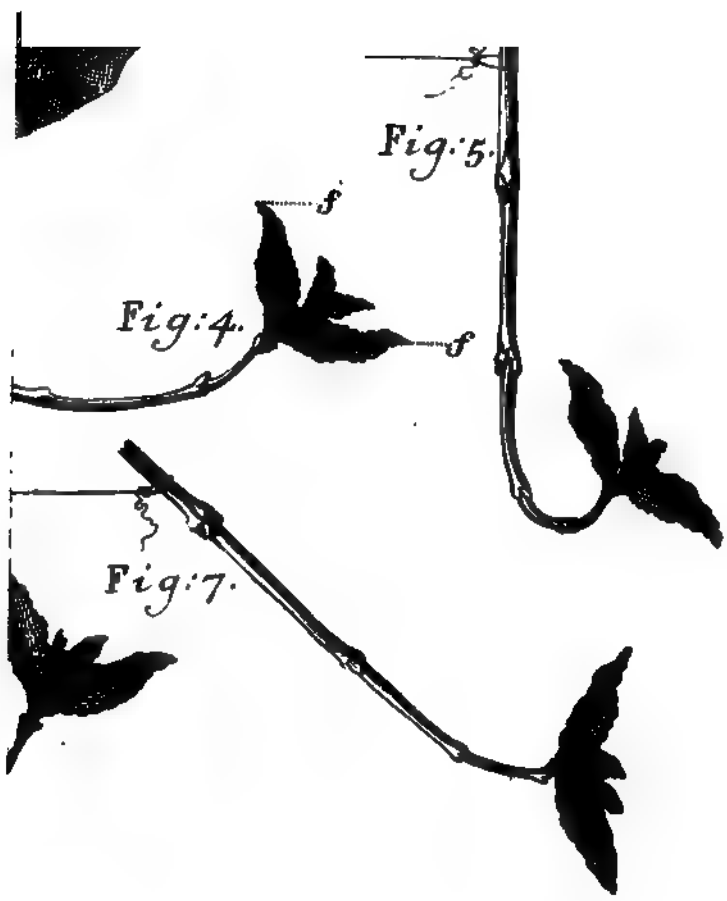
Pl: XII.
Mem. 2.

P

P

Pl:XIV.
Mem.2.

A



R. B... Sculp.

g. 2.

F

Fig. 3.

PL: XVIII.

Mem: 2

RECHERCHES
SUR L'USAGE
DES FEUILLES
DANS LES
PLANTES.

TROISIEME MÉMOIRE.

De l'arrangement des feuilles, ſur les tiges & ſur les branches, & de celui qu'on obſerve dans quelques autres parties des Plantes.

§. LV. De l'arrangement des feuilles & de ſa cauſe finale en général.

LV. APRÈS tout ce que je viens d'expoſer ſur les feuilles, il n'eſt, je m'aſſure, aucun de mes lecteurs qui doute, qu'une de leurs principales fonctions ne ſoit de pomper la roſée. Cependant je ne penſe pas l'avoir encore ſuffiſamment établi. Les feuilles appliquées ſur l'eau par leur ſurface inférieure, ſe conſervent des ſemaines & même des mois : cette ſurface eſt toujours diſpoſée de maniere à recevoir l'humidité qui s'éleve de la terre : enfin, lorſque les feuilles viennent à perdre cette direction, elles la reprennent par un mouvement qui leur eſt propre, & qui s'exécute avec aſſez de promptitude.

§. LV. Ce ſont là, pour ainſi dire, trois conditions du problême auxquelles j'ai ſatisfait : mais il en eſt une quatrieme que je n'ai pas rempli : les feuilles ſe recouvrent les unes les autres ; elles doivent donc ſe nuire réciproquement dans l'exercice de la fonction que je leur ai aſſignée : celles qui ſont placées immédiatement au-deſſous, doivent intercepter la roſée à celles qui ſont au-deſſus.

LA tranſpiration qui s'opere par les feuilles, exigeoit auſſi que l'air circulât librement autour d'elles & qu'elles ſe recouvriſſent le moins qu'il étoit poſſible.

L'ART avec lequel la Nature a pourvu au libre exercice de ces deux fonctions, eſt un de ces faits qui ſont tous les jours ſous les yeux, qu'on avoit même vu en partie, mais dont on n'avoit point encore la cauſe finale. Il conſiſte dans une telle diſtribution des feuilles ſur les tiges & ſur les branches, que celles qui ſe ſuivent immédiatement, ne ſe recouvrent pas parce qu'elles ſont poſées ſur différentes lignes.

Précis de la méthode de SAUVAGES & de celle de LINNEUS tirées de la diſtribution des feuilles ſur les tiges & ſur les branches.

M. SAUVAGES, Profeſſeur de Médecine dans l'Univerſité de Montpellier, a donné un Mémoire (1) ſur une nouvelle méthode de connoître les Plantes, où il établit quatre genres de diſtributions dans les feuilles.

IL place dans le premier, les feuilles qu'il nomme *oppoſées deux à deux.*

IL compoſe le ſecond des feuilles *verticillées, ou rangées trois à trois, quatre à quatre, par étage.*

(1) *Mémoire ſur une nouvelle méthode de connoître les Plantes par les feuilles.* Aſſemblée publique de la ſociété Royale des Sciences de Montpellier, 1743.

§. LVI.

Le troiſieme renferme les feuilles *alternes*, *ou rangées l'une plus haut, l'autre plus bas, alternativement.*

Le quatrieme comprend les feuilles *éparſes*, *ou rangées ſans aucun ordre conſtant.*

M. Linneus, dans ſa *Philoſophia Botanica*, ſuit les mêmes diviſions, en y ajoutant d'autres caracteres. Voici ſes termes, page 48. Édition in-8°. 1751.

„ Situs eſt diſpoſitio foliorum in Plantæ Caule.

„ *Stellata* Verticillata cum folia plura quam duo verticillatim caulem ambiunt.

„ *Terna*, *Quaterna*, *Quina*, *Sena*, &c. ſunt ſpecies numeri ſtellatorum; *Nerium*, *Brabejum*, *Hippuris*.

„ *Oppoſita*, cum caulina folia duo, per paria decuſſatim e regione collocantur.

„ *Alterna*, cum unum poſt alterum tanquam per gradus exit.

„ *Sparſa*, cum in Planta ſine ordine copioſiſſima.

„ *Conferta*, cum ita copioſa, ut ramos occupent totos, vix relicto ſpatio.

„ *Imbricata*, ſi conferta & erecta ut invicem ſe, quoad partem tegant.

„ *Faſciculata*, ſi ex eodem puncto plura folia prodeunt: „ *Larix*.

§. LVI.

„ *Diſticha*, ſi omnia folia duo latera rami tantum reſpiciunt: „ *Abies*, Diervilla „.

AVANT que j'euſſe jetté les yeux ſur les deux Ouvrages que je viens de citer, j'avois déja obſervé les quatre genres de diſtributions dont parle M. SAUVAGES; mais je les avois rangés différemment, & j'avois apperçu dans le quatrieme, une ſymmétrie qui me paroît avoir échappé aux deux célèbres Botaniſtes, ainſi que la cauſe finale de ces diſtributions.

JE vais donc m'étendre un peu plus ſur ce ſujet que n'ont fait MM. SAUVAGES & LINNEUS. La matiere eſt intéreſſante par elle-même; mais elle le devient encore plus dans le rapport ſous lequel nous la conſidérons.

Deſcription des cinq *Ordres* de diſtributions qu'on obſerve dans les feuilles.

LVI. ON obſerve dans les feuilles cinq Ordres de diſtributions.

LE *premier* qu'on peut appeller *alterne*, (*Pl. XX. Fig.* 1.) & qui eſt le plus ſimple, eſt celui dans lequel les feuilles ſont diſtribuées le long des branches, ſur deux lignes paralleles à ces mêmes branches, & diamétralement oppoſées l'une à l'autre; en ſorte qu'une feuille placée ſur la ligne droite, *a*, eſt ſuivie immédiatement d'une autre ſituée ſur la ligne gauche, *b*, celle-ci l'eſt d'une troiſieme, *c*, placée ſur la ligne droite, & ainſi alternativement.

LE *ſecond Ordre*, que l'on peut nommer *à paires croiſées* (*Fig.* 2.), eſt compoſé de feuilles diſtribuées par paires, vis-à-vis l'une de l'autre, *a*, *b*, de façon que celles d'une paire croiſent à angles droits celles de la paire qui ſuit, *c*, *d*.

LE *troiſieme Ordre* que les Botaniſtes connoiſſent déja ſous le nom de *feuilles verticillées* (*Fig.* 3.), eſt celui dans lequel les

§ LVI.

les feuilles ſont diſtribuées autour des tiges ou des branches à-peu-près comme les rayons d'une roue le ſont autour du *Moyeu*. Cet Ordre peut être ſousdiviſé par le nombre des feuilles, ſuivant qu'elles ſont diſtribuées de trois en trois, de quatre en quatre, &c.

POUR comprendre l'art de ces diſtributions, bornons-nous à la plus ſimple, à celle de trois en trois ; & repréſentons-nous deux triangles équilatéraux, circonſcrits à une branche & poſés horiſontalement l'un au-deſſus de l'autre, de maniere que leurs côtés ſe croiſent, & à chacun des angles deſquels ſoit placée UNE feuille. Par cet arrangement, les feuilles du triangle inférieur, *a*, *b*, *c*, répondront non aux feuilles du triangle ſupérieur, *d*, *e*, *f*, mais aux côtés de ce triangle. Il en ſera de même des feuilles diſpoſées ſur toute autre Figure à pluſieurs angles.

LE *quatrieme Ordre* peut ſe nommer en *quinconces* (*Fig.* 4), & eſt compoſé de feuilles diſtribuées de cinq en cinq. Pour concevoir nettement cette diſtribution, tirons le long d'une baguette cinq lignes paralleles, & à égale diſtance les unes des autres. Au bas de la premiere ligne, marquons la place de la premiere feuille, *a*. Un peu au-deſſus, & ſur la troiſieme ligne, plaçons la ſeconde feuille, *b*. A égale diſtance de celle-ci, & ſur la cinquieme ligne, poſons la troiſieme feuille *c*. Plaçons la quatrieme feuille, *d*, ſur la ſeconde ligne : la cinquieme feuille, *e*, occupera la quatrieme ligne. Nous aurons ainſi une ſuite de cinq feuilles, dont les ſurfaces ne ſe recouvriront point.

CONTINUONS & formons un ſecond quinconce : la premiere feuille *f*, de celui-ci ſe trouvera poſée préciſément ſur la même ligne que la premiere feuille, *a*, du quinconce précédent. Mais comme ces deux feuilles ſont placées à une diſtance

§. LVI. considérable l'une de l'autre, elles ne ſauroient ſe nuire dans leurs fonctions.

LES cinq lignes que nous venons de tirer ſur une baguette, la Nature les a tirées elle-même ſur les tiges & ſur les branches de pluſieurs eſpeces de Plantes, & en particulier ſur celles de *Ronce*, où elles forment cinq cannelures (*Pl. XXI. Fig.* 1, 2.) très-diſtinctes, ſur leſquelles les feuilles, *a*, *b*, *c*, *d*, &c. ſont rangées. La coupe tranſverſale (*Fig.* 2, *P.*) d'une ſemblable tige eſt un véritable pentagone.

LE *cinquieme Ordre* eſt le plus compoſé, & peut ſe nommer à *ſpirales redoublées* (*Pl. XX. Fig.* 5.): il eſt formé de feuilles arrangées ſur pluſieurs ſpirales paralleles. Le nombre de ces ſpirales & celui des feuilles dont chaque tour eſt compoſé, peuvent donner naiſſance à des ſousdiviſions. Tantôt les ſpirales ſont au nombre de trois, *a*, *b*, *c*, dont chaque tour renferme ſept feuilles. Tantôt les ſpirales ſont au nombre de cinq, dont chaque tour contient onze feuilles. Dans la premiere eſpece, on compte vingt-une feuilles dans un tour complet de trois ſpirales: dans la ſeconde eſpece, le tour complet de cinq ſpirales donne cinquante-cinq feuilles.

TRAÇONS ſur un bâton trois ou cinq ſpirales paralleles; ſur chaque tour de ces ſpirales, piquons à une diſtance à-peu-près égale les unes des autres, ſept ou onze épingles, & nous aurons une idée très-nette de cet arrangement.

AINSI dans la branche de *Pin* repréſentée dans la Planche XX. Fig. 5, les feuilles montent en formant trois ſpirales, qui partent des trois angles du triangle équilatéral, *a*, *b*, *c*. Les feuilles de la premiere ſpirale, *a*, ſont rangées ſuivant les angles de l'heptagone *E*. Celles de la ſpirale, *b*, répondent aux angles de l'heptagone, *H*. Celles de la ſpirale, *c*, aux

§. LVII.

angles de l'heptagone *L*. Il ſuit de-là, que ces feuilles ſont placées correſpondamment aux angles d'une figure à 21 côtés. Dans le Sapin, où l'on compte cinq ſpirales, les feuilles de chacune répondent à un endecagone, & forment ſur les jeunes pouſſes, des cannelures très-ſenſibles.

La découverte de cet Ordre eſt due à la grande ſagacité de M. CALANDRINI. Il ne paroît pas du moins que les Botaniſtes aient connu cette diſtribution.

LVII. J'AI été très-frappé, je l'avoue, de ces diſtributions des feuilles; & je me ſuis livré avec un extrême plaiſir, aux ſentimens d'admiration qu'elles ont excité chez moi, pour cette SAGESSE ADORABLE qui a ſi bien approprié les moyens à la fin.

Liſte de 125 eſpeces de Plantes rangées ſuivant les cinq *Ordres* de diſtributions des feuilles.

Dès lors, j'ai été fort attentif à obſerver les Plantes qui me ſont tombées ſous la main, afin de juger de l'Ordre auquel je devois les rapporter. Voici une liſte des eſpeces que j'ai examinées & recueillies dans cette vue. Il m'eût été aiſé de groſſir cette liſte; mais j'ai cru pouvoir me borner à ce petit nombre d'exemples. Je ne traite point ce ſujet en Botaniſte; je le traite en ſimple Obſervateur.

LISTE de 125 Eſpeces de Plantes, diſtribuées en cinq Ordres, ſuivant l'arrangement de leurs feuilles (LVI.).

1. ORDRE.	2. ORDRE.	3. ORDRE	4. ORDRE.	5. ORDRE.
ESPECES *herbacées.*	ESPECES *herbacées.*	ESPECES *herbacées.*	ESPECES *herbacées.*	ESPECES *herbacées.*
L'Avoine.	La Belle de Nuit	Le Caille-lait.	L'Abſynthe.	
Le Bled.	Le Chanvre.	Le Grateron.	L'Amaranthe.	
La Courge.	La Croix de Malthe.	Total 2 Eſpeces	L'Arrête-Bœuf.	ESPECES *ligneuſes.*
Le Creſſon du Pérou.	L'Epurge, ou grand Tithimale.	ESPECES *ligneuſes.*	L'Atriplex.	Le Pin.
L'Eſparſette.	L'Hyſſope.	Le Genévrier.	La Balſamine.	Le Sapin.
La Fougere.	La Lavande.	Le Grenadier.	Le Bouillon-Blanc.	Total 2 Eſpec.
Le Gramen.	La Méliſſe.	Le Laurier-roſe.	Le Bled noir.	
Le Haricot.	La Mercuriale.	Le Myrthe	Le Cerfeuil.	
Le Jonc.	Le Mille-pertuis	Total 4 Eſpeces.	La Chicorée.	
Le Lizeron.	L'Oeillet.		Le Chou.	
Le Melon.	L'Ortie.		La Cryſante-mum.	
L'Orge.	Le paſſe velours.		L'Epinard.	
Le Pois.	La Sauge.		L'Eſtragon.	
Le Seigle.	La Scabieuſe.		La Julienne.	
La Tubereuſe.	La Verveine		Le Laiteron.	
Total 15 Eſpec	Total 15 Eſpec		Le Lis.	
ESPECES *ligneuſes.*	ESPECES *ligneuſes.*		La Mauve.	
Le Coudrier.	Le Buis.		La Mélanſeme.	
Le Châtaigner.	Le Chevre-feuille.		Le Navet.	
Le Charme.	La Citronelle.		Le Pied-d'Alouette.	
Le Lierre.	La Clématis.		La Poirée.	
Le Neflier.	L'Erable.		La Rave.	
L'Orme.	Le Troëne.		Le Seneçon.	
La Paſſion.	Le Frêne.		Le Soleil.	
Le Tilleuil.	Le Fuſain.		Le Souci.	
La Vigne.	Le Jaſmin.		Le Tithimale à fleurs jaunes.	
Total 9 Eſpeces.	Le Laurier-thim.		Le Thlaſpi.	
	Le Lilas.		Le Trefle.	
	Le Marronnier.		Total 28 Eſpec	
	L'Olivier.		ESPECES *ligneuſes.*	
	Le Plane.		L'Abricotier	
	Le Romarin.			

1. ORDRE.	2. ORDRE.	3. ORDRE.	4. ORDRE.	5. ORDRE.
	ESPECES *ligneuſes.*		ESPECES *ligneuſes.*	
	L'Obier. Le Sureau.		L'Acacia. L'Althéa. L'Amandier. L'Aubépine. Le Ceriſier. Le Citronnier. Le Coignaſſier. Le Chêne. L'Eglantier. L'Epine-vinette. Le Figuier. Le Framboiſier Le Giroflier. Le Groſeiller. Le Houx. L'If. Le Laurier-Ceriſe. Le Laurier-à-dard Le Mériſier. Le Meurier. Le Noyer. L'Oranger. L'Oſier. Le Pêcher. Le Peuplier. Le Poirier. Le Pommier. Le Prunier. La Ronce. Le Roſier.. Le Tremble. Le Saule.	
	Total 17. Eſpec.		Total 23 Eſpec.	

§. LVII. Réſultats de cette liſte.

IL réſulte de cette liſte ;

1°. QUE des 125 eſpeces dont elle eſt compoſée, 24 appartiennent au premier Ordre ; 32 au ſecond ; 6 au troiſieme ; 61 au quatrieme ; 2 au cinquieme.

2°. QUE la plupart des eſpeces qui rampent, ou dont les tiges ne ſauroient ſe ſoutenir qu'à l'aide de petites mains, appartiennent au premier Ordre.

3°, QUE les Plantes à tuyau, ou dont les feuilles ſont faites en maniere d'épée, viennent ſe ranger dans le même Ordre.

4°. QU'ENTRE les eſpeces à *Oignon*, il en eſt qui appartiennent au premier Ordre ; & qu'il en eſt d'autres qui appartiennent au quatrieme Ordre.

5°. QUE parmi les Plantes qui portent le même nom générique, il y en a qui ſe rangent ſous différens Ordres.

Réflexions à ce ſujet.

LORSQUE l'on aura pouſſé plus loin ces obſervations, on pourra mieux juger de ces réſultats. C'eſt ce qu'on peut ſe promettre des Botaniſtes. Ils ſe ſont déja beaucoup exercés à chercher dans les feuilles des caracteres propres à diſtinguer les Plantes, à les ranger en claſſes & en genres. Le tiſſu des feuilles, leurs formes, leurs proportions, leurs directions, leur arrangement ont fixé tour à tour leurs regards. M. SAUVAGES a été ſur-tout frappé des diſtributions des feuilles ; & ſi la méthode qu'elles lui ont donné lieu d'imaginer, (LV.) a des défauts qui lui ſont propres, elle peut au moins fournir dans certains cas, des caracteres ſubſidiaires qui ne doivent pas être négligés. Un exemple éclaircira ma penſée. Suppoſons que le *Laurier-roſe* & le *Laurier-ceriſe* ſe reſſemblaſſent par tous les caracteres qui ont été employés pour diſtinguer les Plantes ;

§. LVIII.

il ſeroit facile de les caractériſer par l'arrangement de leurs feuilles ; le *Laurier-roſe* appartenant au troiſieme Ordre, & le *Laurier-ceriſe* au quatrieme. Je deſire donc que ce que j'ai dit ſur l'arrangement des feuilles, & ce qu'il me reſte encore à en dire, ſerve à perfectionner la méthode dont il s'agit. La maniere dont j'ai rangé les cinq Ordres de diſtributions, eſt peut-être la plus méthodique : elle eſt fondée ſur la regle qui veut qu'on paſſe du ſimple au compoſé.

Je ſuis au reſte, très-perſuadé qu'on découvrira pluſieurs autres genres de diſtributions dans les feuilles : mais je ne préſume pas qu'aucun de ces genres détruiſe le principe que j'ai poſé, ſur la cauſe finale de ces diſtributions (LV.).

LVIII. On uſera de quelques précautions en comptant les feuilles.

Précautions à prendre pour bien juger de la diſtribution des feuilles dans chaque eſpece.

En premier lieu, pour éviter toute mépriſe, on tiendra le doigt fixé ſur le bouton, ou ſur la feuille d'où l'on ſera parti.

En ſecond lieu, on s'arrêtera à quelque diſtance de l'extrémité ſupérieure de la branche, parce que les boutons étant fort ſerrés à cet endroit, y occaſionent une ſorte de confuſion.

En troiſieme lieu, on choiſira des jets de l'année, les plus longs, les plus droits & les plus iſolés.

Enfin, on fera moins d'attention aux feuilles qu'aux boutons dont elles partent.

On ſentira mieux l'utilité de ces précautions par ce qu'il me reſte à expoſer ſur ce ſujet.

§. LIX. Que les changemens que certains accidens apportent à la direction naturelle des feuilles, déguisent souvent l'*Ordre* de distribution des feuilles.

LIX. On pourra se trouver embarrassé à déterminer l'Ordre auquel une Plante devra être rapportée. Cet embarras proviendra de plusieurs sources. J'indiquerai les principales.

On a vu ci-dessus (LIV, LIII.), que la direction des feuilles d'un jet dépend de la position de ce jet relativement à l'horison. Lorsqu'il est horisontal, ou lorsqu'il est voisin d'un abri, toutes ses feuilles se trouvent dirigées dans le même sens, les unes par rapport aux autres. Le contournement qui s'est fait dans plusieurs de ces feuilles, les a toutes disposées dans le même plan. Il faut donc y regarder de très-près, pour découvrir l'Ordre de leur arrangement. J'ai vu des jets de *Laureir-cerise* voisins d'un abri (*Pl. IX.*), dont toutes les feuilles s'étoient disposées de maniere qu'on les auroit cru distribuées suivant le premier Ordre (LVI.).

Exemple pris du *Jonc*.

Le *Jonc* m'a offert quelque chose de plus frappant. Considérant plusieurs Plantes de cette espece, qui avoient crû le long d'un abri (*Pl. XXII. A, A.*), j'ai été surpris de voir que toutes les feuilles, *f*, *f*, *f*, de ces Plantes étoient posées les unes au-dessus des autres, sur le même côté de la tige. Le côté qui regardoit l'abri, étoit absolument dépourvu de feuilles. Ce n'étoit point, comme on pourroit le croire, parce que les boutons placés sur cette partie de la tige, n'avoient pu se développer. Si cela eut été ainsi, ces *Joncs* auroient dû paroître moins chargés de feuilles qu'à l'ordinaire: cependant, ils en étoient très-garnis; & ce qui est plus décisif, les intervalles qui séparoient ces feuilles, étoient beaucoup plus petits qu'ils ne le sont dans le commun des *Joncs*. On voyoit très-distinctement, qu'une troisieme feuille étoit venue se loger entre deux feuilles placées originairement sur la même ligne. La place qu'occupoit cette feuille, répondoit précisément à celle qu'elle auroit dû occuper sur le côté opposé de la tige.

Si

§. LIX.

Si j'euſſe ignoré le retournement des feuilles, j'aurois été fort embarraſſé à expliquer ce fait : je doute même qu'il eût fixé mes regards. Mais inſtruit de ce que j'en devois penſer, j'ai cherché dans la campagne, des *Joncs* parfaitement iſolés : j'en ai trouvé un grand nombre ; & j'ai obſervé, que les feuilles de tous ces *Joncs* étoient diſtribuées alternativement ſur deux lignes, ſuivant le premier Ordre (*Pl. XXIII.*) (LVI.).

Cet arrangement eſt aiſé à reconnoître dans les cannes de *Roſeau*. La place des boutons y eſt extrêmement ſenſible, & indique dans quel Ordre on doit ranger cette Plante.

J'ai examiné l'extérieur des *Joncs*. La partie inférieure de leurs feuilles tient à un tuyau qui embraſſe la tige, & tourne autour d'elle. On peut ſans le moindre effort, faire tourner ce tuyau avec les doigts, & déterminer ainſi à ſon gré l'arrangement des feuilles.

Les mêmes variétés qu'on s'eſt plû à produire dans l'arrangement des feuilles du *Jonc*, on peut les retrouver dans la campagne : la diverſité des abris & des expoſitions en fourniſſent mille exemples.

J'ai vu le même jeu dans d'autres eſpeces de Plantes *à tuyau*, en particulier dans le *Gramen*.

J'ai coupé des *Joncs* ; je les ai portés dans mon cabinet, où leur extrêmité inférieure a été plongée dans des vaſes pleins d'eau : leurs feuilles ne s'y ſont données aucun mouvement. Les feuilles du *Jonc* changent apparemment de direction, quand elles ſont encore ſouples.

M. Linneus parle de la direction des feuilles, comme d'un caractere. „ Folium, dit-il, page 42 - 49. Philoſophiæ Bota- Réflexion à ce ſujet, ſur ce que dit

§. LIX. LINNÆUS des différentes directions des feuilles considérées comme *Caracteres.*

„ nicæ; conſideratur ſecundum *ſimplicitatem*, *compoſitionem* aut „ *determinationem.*

„ C. *Determinatio*, aliunde (nec a propria ſtructura) notam „ adquirit ; uti a *Loco*, *Situ*, *Inſertione* aut *Directione*. *Di-* „ *rectio.*

„ *Adverſum*, quod latus (non cœlo, ſed) meridiei ob- „ vertit : *Amomum.*

„ *Obliquum*, cum baſis Folii cœlum, apex horiſontem „ ſpectat; *Protea*, *Fritillaria.*

„ *Inflexum*, (Incurvum) dum ſurſum arcuatur verſus Caulem.

„ *Adpreſſum*, dum diſcus Folii approximatur Cauli.

„ *Erectum*, quod ad angulum acutiſſimum Cauli adſidet.

„ *Patens*, quod ad angulum acutum Cauli inſidet.

„ *Horiſontale*, quod ad angulum rectum a Caule diſcedit.

„ *Reclinatum*, quod deorſum curvatur, ut apex fiat baſi in- „ ferior; quibuſdam etiam *Reflexum* dicitur.

„ *Revolutum*, quod deorſum revolvitur.

„ *Dependens*, quod recta terram ſpectat.

„ *Radicans*, ſi Folium radices agat, &c.

Nous voyons aujourd'hui que tous ces prétendus caracteres, pris de la direction des feuilles, ſont de purs accidens. Un Botaniſte qui ignoreroit l'effet des abris, & qui obſerveroit des

§. LX.

Joncs, dont les uns auroient leurs feuilles diſtribuées ſur une ſeule ligne, les autres ſur deux, trois ou quatre lignes, ſeroit tenté de les croire d'eſpeces différentes. Il eſt, en effet, bien des eſpeces qui ne ſe différencient pas par des caracteres plus ſaillans.

Que deux ordres paroiſſent quelquefois réunis dans le même ſujet.

LX. DEUX Ordres paroiſſent quelquefois réunis dans le même ſujet. On ne ſait alors auquel donner la préférence : une médiocre attention peut cependant ſuffire pour déterminer le vrai. On ſera plus rarement expoſé à cet embarras à l'égard des arbres & des arbriſſeaux qu'à l'égard des herbes ; dans celles-ci, les diſtributions ſont moins régulieres, & les intervalles qui ſont entre les feuilles, y ſuivent des proportions moins exactes.

Exemples.

JE ferai pourtant remarquer qu'il eſt des Plantes qui embraſſent réellement deux Ordres : entre les Plantes *ligneuſes*, le *Mirthe*, le *Grenadier*, & une eſpece d'*Oſier d'un rouge brun* ; entre les *Herbacées*, le *Chanvre* nous en fourniſſent des exemples.

LE *Mirthe* & le *Grenadier* ont leurs feuilles diſtribuées, les unes ſuivant le ſecond Ordre, les autres ſuivant le troiſieme (LVI.). Dans l'*Oſier d'un rouge brun* (*Pl. XXI. Fig.* 3.), les feuilles inférieures, *a*, *b*, *c*, *d*, ſont arrangées ſuivant le ſecond Ordre, les ſupérieures, *e*, *f*, *g*, *h*, *i*, *k*. ſuivant le quatrieme. Il en eſt de même du *Chanvre*.

DANS les eſpeces qui appartiennent au troiſieme Ordre (LVI.), le nombre des polygones que forment les feuilles autour de la tige ou des branches, varie beaucoup. Dans le *Grateron*, par exemple, les feuilles compoſent des polygones de 6, 7 & 8 côtés, &c.

§. LXI. Maniere de s'y prendre pour reconnoître l'*Ordre* dominant.

CES variétés m'ont paru ſoumiſes à une loi ; c'eſt que le nombre des angles des polygones augmente ou diminue en proportion de la groſſeur des branches ou des tiges. Suivant cette loi, une branche qui n'a pas aſſez de circonférence, pour que quatre feuilles puiſſent y être poſées les unes à côté des autres ſans ſe recouvrir, cette branche, dis-je, porte des feuilles diſtribuées de trois en trois, ou par paires. C'eſt ce qui s'obſerve dans les petites branches & à l'extrémité des plus groſſes. Lors donc qu'on veut juger de l'Ordre d'une Plante, on doit ſe fixer aux branches ou aux tiges de moyenne groſſeur.

Irrégularités qui s'obſervent quelquefois dans les diſtributions des feuilles, & qui tiennent principalement à leur poſition & à leurs diſtances reſpectives.

LXI. LA poſition & la diſtance relative des feuilles, ſont une autre ſource de variété ou de confuſion, comme je l'ai déja inſinué (LX.).

QUELQUEFOIS le premier Ordre ſe rapproche du ſecond ; le ſecond, du premier. Il en eſt à-peu-près de même du troiſieme & du quatrieme.

Sources de ces irrégularités.

CES irrégularités proviennent, ſans doute, de ce que la tige ou la branche ne ſe prolonge pas également de tous côtés. Le bouton qui auroit dû percer à une certaine hauteur, perce plus bas, ſi les fibres qui enveloppoient le germe de ce bouton, ne ſe ſont pas autant prolongées que celles qui enveloppoient le germe du bouton placé ſur le côté oppoſé.

REMARQUEZ cependant que ces irrégularités ne détruiſent point ce que j'ai avancé ſur la cauſe finale de ces diſtributions (LV.). L'arrangement eſt moins régulier, mais il produit les mêmes effets eſſentiels.

Variétés qu'offre le

LXII. LE quatrieme Ordre a ſes variétés.

§. LXII. *quatrieme Ordre* de diſtribution des feuilles.

Les Plantes qui lui appartiennent n'ont pas toujours leurs feuilles diſtribuées exactement de cinq en cinq (LVI.). On y obſerve des ſuites de trois, de ſept, & de huit feuilles : mais ces ſuites ſont rares, comme on peut le voir par la table ſuivante : je ne me rappelle pas d'en avoir jamais vu dans le Prunier.

Au reſte, les variétés dont je viens de parler, paroiſſent dépendre ſur-tout de l'inflexion des branches, ou de certains accidens qui empêchent le développement de quelques boutons, ou qui en font développer de ſurnuméraires.

TABLE de quelques distributions irrégulieres du quatrieme Ordre (LVI.).

1. *Poirier.*	2. *Prunier.*	3. *Abricotier.*	4. *Pescher.*	5. *Peuplier.*	6. *Cerisier.*	7. *Figuier.*	8. *Groseiller.*
Branche de	Branche de	Branche de	Branche de	Branche de	Branche de	Branche de	Branche de
3 pieds $\frac{1}{2}$	3 pieds	4 pieds	3 pieds	1 pied $\frac{1}{2}$	2 pieds	2 pieds	2 pieds
5.	5.	5.	5.	5.	5.	5.	5.
5.	5.	5.	5.	5.	5.	5.	5.
5.	5.	5.	5.	5.	5.		5.
5.	5.	8.	5.	5.	5.		
5.	5.	5.	5.	5.			
5.	5.	5.	5.	5.			
	5.	8.	3.				
	5.	8.	3.				
	5.	8.	3.				
	5.	8.					
		Pommier.	*Meurier.*	*Tremble.*	*Framboisier*		
		Branche de	Branche de	Branche de	Branche de		
		1 pied	3 pieds	3 pieds	3 pieds		
		9 pouces	4 pouces	10 pouc.	5.		
		5.	2.	5.	5.		
		3.	7.	5.			
		5.	5.	5.			
		5.	5.				

§. LXII.

IL eſt une autre variété du quatrieme Ordre, qui revient beaucoup plus fréquemment que la précédente. Voici en quoi elle conſiſte.

LORSQU'ON compte les feuilles, en ſuivant l'ordre des lignes ſur leſquelles elles ſont placées (LVI.), la ſeconde ligne ſe trouve tantôt à la droite de la premiere, & tantôt à la gauche : la troiſieme feuille (*Pl. XX. Fig.* 4, *c.*) du quinconce qui eſt toujours placée ſur la ſeconde ligne, ſe trouve donc tantôt ſur la droite du jet, & tantôt ſur la gauche. Ainſi l'eſpece de ſpirale que les feuilles forment par leur arrangement, monte autour de la branche ou du jet, tantôt de droite à gauche, tantôt de gauche à droite.

CETTE variété n'a jamais lieu dans le même jet : elle ne peut ſe rencontrer que dans différens jets d'une même Plante.

DE ſoixante & quinze pieds de *Chicorée*, j'en ai compté quarante-trois dont les feuilles étoient placées ſur une ſpirale qui montoit de droite à gauche ; trente dont la ſpirale alloit de gauche à droite ; un qui avoit pouſſé ſur la même racine deux tiges égales en groſſeur & en longueur, dont un portoit des feuilles diſtribuées de droite à gauche, & dont l'autre avoit les ſiennes arrangées en ſens contraire ; un enfin, qui avoit huit tiges inégales, dont la principale avoit ſes feuilles diſtribuées de gauche à droite, les autres de droite à gauche.

J'AI obſervé un jeune *Mériſier*, qui avoit pouſſé ſix branches principales : ſur trois de ces branches, la ſpirale montoit de droite à gauche ; ſur les trois autres, de gauche à droite.

JE ne ſais s'il eſt des eſpeces, dont les individus n'offrent

§. LXIII. point des exemples de cette variété. Je l'ai, du moins, obſervée dans toutes celles que j'ai eu occaſion d'examiner.

Particularité très-remarquable que préſente le *quatrieme Ordre* de diſtribution des feuilles, & dont la fin paroît être d'aſſurer mieux aux feuilles le plein exercice de leurs fonctions.

LXIII. JE ne mets point au rang des variétés du quatrieme Ordre, une particularité qui mérite une grande attention. J'ai dit en décrivant cet Ordre (LVI.), que la premiere feuille (*Pl. XX. Fig.* 4. *f.*) du ſecond quinconce répondoit préciſément à la premiere feuille, *a*, du premier quinconce. Un jour que j'obſervois attentivement un jet d'*Abricotier* (*Pl. XXI. Fig.* 4.), je remarquai que la premiere feuille, *b*, du ſecond quinconce déclinoit un peu à droite de la ligne ſur laquelle la premiere feuille, *a*, du premier quinconce ſe trouvoit placée. J'obſervai que cette déclinaiſon continuoit dans le même ſens, & ſuivant la même proportion, dans toutes les feuilles correſpondantes, *c*, *d*, *e*; & que cela formoit une ſpirale qui tournoit autour de la tige.

JE ſoupçonnai d'abord que c'étoit là un de ces cas particuliers, dont on ne peut tirer aucune conſéquence. Mais ayant examiné un grand nombre d'autres jets de la même eſpece, & des jets d'eſpeces différentes, je vis dans tous la même particularité, la même déclinaiſon. Tantôt la ſpirale montoit de droite à gauche, tantôt de gauche à droite (LXII).

CETTE obſervation m'a fait un extrême plaiſir, parce qu'elle m'a paru une eſpece de démonſtration de la fin que j'ai aſſignée (LV.) à l'arrangement des feuilles. La déclinaiſon graduelle des feuilles correſpondantes de la même tige prévient le recouvrement, & aſſure à chaque feuille le plein exercice de ſes fonctions.

Autres moyens relatifs à la même fin.

J'AI cherché dans tous les autres Ordres, des diſpoſitions analogues, mais je n'en ai point encore découvert. L'inflexion des tiges & des branches, qui eſt toujours très-fréquente, la diverſité

§. LXIV.

diverſité de la poſition des jets relativement à l'horiſon, le changement de direction des feuilles produit par le voiſinage des abris, ou par la différence de chaleur, contribuent beaucoup à empêcher les feuilles correſpondantes d'un même jet de ſe recouvrir.

Variétés qu'offre le *cinquieme Ordre* de diſtribution des feuilles.

LXIV. UNE des principales variétés du cinquieme Ordre (LVI.), ſont de petits boutons épars çà & là, ſans aucune régularité apparente, & qui interrompent quelquefois la ſuite des feuilles.

JE dirai à cette occaſion, que le *Sapin*, qui appartient à cet Ordre (LVII.), paroît ſe rapprocher du troiſieme, à certains égards (LX.). Ses feuilles ſont arrangées ſur cinq ſpirales paralleles, dont chaque tour en contient onze (LVI.). Il pouſſe de diſtance en diſtance de petits rameaux, qui ſont arrangés autour de la tige, à-peu-près comme le ſont les feuilles des Plantes qui appartiennent au troiſieme Ordre.

JE n'ai pas encore obſervé ſi les ſpirales du cinquieme Ordre montent conſtamment dans le même ſens, ou s'il n'y a point à cet égard des variétés ſemblables à celles du quatrieme Ordre (LXII.), comme il y a lieu de le ſoupçonner.

Que les branches ſont diſtribuées comme les feuilles & pourquoi.

LXV. LES branches ſortent des mêmes boutons que les feuilles, d'où il ſuit que celles-là doivent obſerver le même Ordre que celles-ci. C'eſt auſſi ce qu'on apperçoit ſur les arbres que l'Hiver a dépouillés de leurs feuilles. Mais cette diſtribution eſt ordinairement moins ſenſible dans les plus groſſes branches, qu'elle ne l'eſt dans les plus petites, & dans celles de moyenne groſſeur.

Que l'Ordre de diſtribution des

LA forme extérieure des Plantes, & en particulier celle des arbres, eſt un problême qui n'a point encore été réſolu.

§. LXVI. branches ne paroit pas ſuffire pour rendre raiſon de la forme extérieure des Arbres.

IL eſt des arbres dont la forme eſt, à-peu-près, hémiſphérique. D'autres tiennent de l'ellyptique, de la parabolique, &c. Il en eſt de forme très-biſarre, & qu'on a peine à déterminer.

JE ne crois pas qu'on puiſſe trouver la ſolution de ce problême dans l'arrangement des branches. Des arbres qui appartiennent au même Ordre, différent par leur forme. D'autres qui ne dépendent point du même Ordre, ſe reſſemblent par leur forme.

Diſpoſition des feuilles de quelques eſpeces *herbacées.*

LXVI. DANS les herbes qui s'élevent ſi peu, que leurs feuilles touchent immédiatement la ſurface de la terre, ces feuilles ſont arrangées autour du *collet*, ou du pied de la Plante, en maniere d'étoile (*Pl. XXIII. Fig.* 2.), dont les rayons ſont plus ou moins nombreux, ſuivant l'eſpece. Le *Plantain* en fournit un exemple.

D'AUTRES herbes, comme le *Bonillon-blanc*, ont leurs plus grandes & plus baſſes feuilles diſpoſées en forme d'entonnoir. La ſurface ſupérieure eſt à l'intérieur. Cet entonnoir peut raſſembler l'eau des pluies & celle des roſées; & nous avons vu (V.) que dans les feuilles du *Bouillon-blanc*, la ſurface ſupérieure a plus de diſpoſition à pomper l'humidité que n'en a celle qui lui eſt opoſée. C'eſt par-tout, comme on voit, même fin, & moyens analogues (LV.).

De l'arrangement des fleurs & des fruits. Qu'il n'obſerve pas toujours le même *Ordre* que les feuilles dans chaque eſpece. Exemples.

LXVII. LES fleurs ou les fruits en *grappe*, ne ſuivent pas toujours l'arrangement des feuilles. Les différens grains qui compoſent chaque piramide, ne ſont pas conſtamment diſpoſés autour de la tige qui les raſſemble, comme le ſont les feuilles ſur les branches. Nous en avons des exemples dans la *Vigne* & dans le *Marronnier d'Inde.*

LES feuilles de la *Vigne* ſuivent exactement le premier

§. LXVII.

Ordre (LVII.). Les grains du *Raiſin* ſont diſtribués ſur la tige de la grappe d'une maniere irréguliere, & qu'il ſeroit aſſez difficile de décrire. J'en ai trouvé cependant qui étoient diſtribués, les uns ſuivant le ſecond Ordre, les autres ſuivant le quatrieme. Et pour être plus ſûr de leurs arrangemens, je me ſuis ſur-tout attaché à des *Raiſins* qui n'étoient encore qu'en fleurs. Les changemens que l'accroiſſement produit, & ceux qui naiſſent de mille autres circonſtances, peuvent déguiſer à nos yeux la véritable diſtribution des grains.

Les feuilles du *Marronnier d'Inde* ſont arrangées par paires, ſuivant le ſecond Ordre (LVII.). Les pirâmides que compoſent les fleurs de cet arbre, n'offrent rien de plus régulier à cet égard, que les grappes du *Raiſin*.

Il n'en eſt pas de même des fleurs du *Giroflier* & de celles du *Lilas*. Elles ſuivent aſſez exactement l'Ordre de leurs feuilles.

Le *Froment*, l'*Orge commune*, le *Seigle*, l'*Ivraie* & les autres Plantes de ce genre ont leurs ſemences diſtribuées comme leurs feuilles.

Les fleurs & les fruits tranſpirent : ils participent encore au bénéfice des roſées : une diſtribution pareille à celle des feuilles, ne leur étoit pas inutile ; mais ils n'y exigeoient pas la même régularité.

LXVIII. Les épines dont pluſieurs eſpeces de Plantes ſont armées, nous offrent dans leurs diſtributions les mêmes variétés que leurs fleurs & les fruits. On diſtingue les épines en *ligneuſes* & *corticales* : celles-là partent du bois, celles-ci de l'écorce. Il m'a paru que les épines *ligneuſes* ſuivent le même arrangement que les feuilles : telles ſont celles du *Poirier* &

Qu'il en eſt de même de l'arrangement des épines.

§. LXIX.

du *Prunier ſauvage*, qui ſont elles-mêmes de petites branches: telles ſont encore celles de l'*Acacia* & de l'*Epine-vinette*. Les épines *corticales* m'ont paru diſtribuées d'une maniere très-irréguliere, mais dans laquelle j'ai cru appercevoir quelquefois des traces du cinquieme Ordre (LVI.). Telles ſont les épines de l'*Eglantier* & de la *Ronce*.

Remarque à ce ſujet.

Les épines *ligneuſes* peuvent ſervir de défenſe ou d'appui aux parties qu'elles avoiſinent. Il convenoit qu'elles obſervaſſent l'arrangement de ces parties.

Qu'en général, les racines n'offrent rien de régulier dans leurs diſtributions.

LXIX. Nous ne chercherons point dans les racines, des diſtributions ſemblables à celles que nous avons admirées dans les feuilles: elles y ſeroient ſuperflues. Les racines habitent un autre élement. Elles ont comme les feuilles, des fonctions qui leur ſont propres, & qui n'exigeoient pas qu'elles fuſſent diſtribuées ſuivant les mêmes Ordres. Quand on arrache au haſard une Plante ſoit *herbacée*, ſoit *ligneuſe*, on n'apperçoit dans les racines aucun arrangement. Elles paroiſſent ſe ramifier, ſe diviſer & ſe ſousdiviſer de la maniere la plus irréguliere. J'ai donc été très-agréablement ſurpris d'une petite découverte que le *Haricot* m'a donné lieu de faire. J'avois mis germer des feves de cette Plante ſur une éponge imbibée d'eau; après que le germe eut fait un certain progrès, je remarquai qu'il partoit de la maîtreſſe racine (*Pl. XXI. Fig.* 5.) quatre rangées de radicules *r*, *r*, *r*, *r*, poſées exactement les unes au-deſſus des autres, à égales diſtances, ſur quatre lignes paralleles, qui partageoient la maîtreſſe racine ſuivant ſa longueur en quatre ſegmens égaux.

Réflexion ſur ce ſujet.

Radicules du *Haricot* diſtribuées néanmoins avec beaucoup de ſymmétrie.

Si l'on compare cet arrangement avec ceux qu'on obſerve dans les feuilles, on reconnoîtra qu'il ſuit une regle préciſément contraire à celle qui détermine l'arrangement de ces dernieres (LV.). Les moyens répondent aux fins.

Invitation à faire là-deſſus de nouvelles recherches ſur l'arran-

§. LXIX. gement ſecret qui pourroit ſe rencontrer dans les racines de bien des eſpeces.

CETTE obſervation nous invite à chercher dans les racines de toutes les Plantes, un arrangement qu'on y avoit méconnu juſques ici. Et comme les racines changent beaucoup en s'étendant & en ſe ramifiant, on préférera de les examiner peu de tems après leur naiſſance, en faiſant germer des graines de différentes eſpeces dans des éponges imbibées d'eau.

EXPLICATION
DES FIGURES
DU TROISIEME MÉMOIRE.

PLANCHE XX.

LA FIGURE 1 repréſente un jet de *Coudrier*, dont les feuilles ſont rangées *alternativement* ſur deux lignes paralleles & oppoſées ; en ſorte qu'une feuille, *a*, placée ſur la droite, eſt ſuivie immédiatement d'une autre feuille, *b*, placée ſur la gauche, celle-ci d'une troiſieme, *c*, placée ſur la droite ; cette derniere, d'une quatrieme, *d*, placée ſur la gauche, &c.

LA FIG. 2 eſt celle d'un jet de *Lilas*. Les feuilles ſont diſtribuées *par paires* qui ſe croiſent à angles droits ; les feuilles, *a*, *b*, croiſent les feuilles, *c*, *d*, placées immédiatement au-deſſus.

LA FIG. 3 montre un jet de *Grenadier*. Les feuilles ſont arrangées trois à trois autour de la tige, avec cette régularité, que les feuilles ſupérieures, *d*, *e*, *f*, répondent aux intervalles qui ſont entre les feuilles inférieures, *a*, *b*, *c*. On nomme ces feuilles *verticillées*.

LA FIG. 4 fait voir un jet de *Prunier*. On y obſerve que les feuilles y ſont rangées ſur les angles d'un *pentagone*,

comme il eſt deſſiné au bas de la figure. On voit que ſi l'on nomme 1. l'angle ſur lequel eſt la premiere feuille, *a*, la feuille la plus prochaine, en montant à droite, *b*, répondra à l'angle 3; la ſuivante, *c*, à l'angle 5; la quatrieme, *d*, à l'angle 2; la cinquieme, *e*, à l'angle 4.; la ſixieme, *f*, reviendra répondre à l'angle 1; la ſeptieme, *g*, à l'angle 3; &c. Voilà la diſtribution en quinconce.

LA FIGURE 5 eſt un jet de *Pin*, dont je vais décrire la diſtribution d'après M. CALANDRINI. Les feuilles montent en formant trois ſpirales, qui partent de trois angles du triangle équilatéral, *a*, *b*, *c*; on a repréſenté en entier les feuilles de la premiere ſpirale qui part du point *a*; on n'a repréſenté que la gaîne des feuilles de la ſeconde ſpirale qui part du point *c*. Les feuilles de la premiere ſpirale *a*, ſont rangées ſuivant les angles de l'heptagone *E*; celles de la ſpirale *b* répondent aux angles de l'heptagone *H*, & celles de la ſpirale *c* aux angles de l'heptagone *L*; ce qui fait qu'elles ſont placées correſpondamment aux angles d'une Figure à vingt-un côtés: on a nommé cet Ordre des *ſpirales redoublées*. Dans d'autres Plantes qu'on peut rapporter à cet Ordre, le nombre des ſpirales peut être différent; dans le *Sapin* il y a cinq ſpirales, & dans chaque ſpirale les feuilles répondent à un endecagone.

PLANCHE XXI.

LA FIG. 1 montre une tige de *Ronce*, le long de laquelle ſont couchées parallelement cinq cannelures 1, 2, 3, 4, 5. Sur ces cannelures ſont rangées en quinconce les feuilles *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f*. Les épines dont cette tige eſt armée, ſont diſtribuées fort irréguliérement.

LA FIG. 2 eſt la coupe tranſverſale de cette tige vue à la

loupe. C'eſt un véritable pentagone *P*; les cannelures en compoſent les angles.

LA FIGURE 3 repréſente un jet d'une eſpece d'*Oſier d'un rouge brun*, dont les feuilles inférieures, *a*, *b*, *c*, *d*, ſont arrangées par paires: & dont les feuilles ſupérieures *e*, *f*, *g*, *h*, *i*, *k*, ſont arrangées en quinconce.

LA FIG. 4 eſt celle d'un jet d'*Abricotier*. Elle eſt deſtinée à faire voir l'eſpece de ſpirale que tracent autour de la tige les feuilles correſpondantes *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, en déclinant continuellement dans le même ſens.

LA FIG. 5 eſt une racine de *Haricot*, ſur laquelle ſont placées à diſtances égales, quatre rangées de radicules *r*, *r*, *r*, *r*.

PLANCHE XXII.

CETTE Planche repréſente un *Jonc* qui a crû près d'un mur *A*, *A*. Ses feuilles *f*, *f*, *f*, ſe ſont toutes arrangées ſur la même ligne; & cette ligne regarde le plein air. *P* ſont les panaches. J'y ai obſervé des diſtributions du quatrieme Ordre.

PLANCHE XXIII.

LA FIG. 1 eſt un *Jonc* qui a crû iſolé. Ses feuilles ſont exactement *alternes*.

LA FIG. 2 repréſente un pied de *Plantain*, dont les feuilles forment une eſpece d'étoile à cinq rayons; ce qui indique que les feuilles de cette Plante ſont diſtribuées en quinconces.

RECHERCHES

PL. XX. Mer. 3

Tom.

Soles

Femmes Lucanniennes
Coudrier

Pl. XXI

Ver. 3

Bulle Sculp 1778

Billé sculp. 1778.

RECHERCHES
SUR L'USAGE
DES FEUILLES
DANS LES
PLANTES.

QUATRIEME MÉMOIRE.

De quelques ſingularités des différentes parties des Plantes, & principalement des feuilles.

LXX. POUR ne pas rompre le fil des recherches qui ont fait l'objet des Mémoires précédens, j'ai différé juſqu'ici à parler de quelques obſervations qui ſe ſont préſentées ſur ma route, & qui me paroiſſent mériter d'être rapportées.

§. LXX. Que l'arrangement des folioles ſur leur pédicule commun n'eſt pas le même que celui des feuilles auxquelles elles appartiennent.

Nous l'avons vu (IX.), les feuilles ſe diviſent en *ſimples* & en *compoſées* : les feuilles compoſées ſont formées de pluſieurs feuilles ou folioles, qui ont chacune un court pédicule qui s'implante dans le pédicule commun (1). Le *Roſier* (*Pl. XI*, *Fig.* 1.) en fournit un exemple. Les feuilles ſimples ſont

(1) Quelquefois néanmoins les folioles tiennent immédiatement au pédicule commun.

§. LXX. exemptes de diviſion. Telles ſont celles de la *Vigne* (*Pl. I*, *Figure* 1.).

DANS les Plantes à *feuilles compoſées*, les pédicules *communs* & les pédicules *particuliers* ſuivent différens ordres. Dans le *Frêne*, par exemple, les pédicules *communs* ſont placés ſuivant le ſecond Ordre (LVI.), & les pédicules particuliers ſuivant le premier. Dans l'*Acacia*, les pédicules communs ſuivent le quatrieme Ordre : les pédicules particuliers ſont diſpoſés par paires (*Pl. XII*, *Fig.* 1,), mais qui ne ſe croiſent point. Dans le *Marronnier*, les pédicules communs ſont rangés conformément au ſecond Ordre, & les folioles ſont diſtribuées au bout de ce pédicule, en maniere d'éventail ou de main ouverte.

A l'égard de la cauſe finale de ces *diſtributions compoſées*, elle eſt la même que celle des *diſtributions ſimples* (LVI.). Elles tendent également à empêcher que les feuilles ne ſe nuiſent les unes aux autres dans leurs fonctions (LV.).

Divers exemples d'irrégularités ou *monſtruoſités* qu'offrent les folioles de différentes eſpeces *ligneuſes*.

LXXI. L'ARRANGEMENT, le nombre, la forme, & les proportions des folioles offrent bien des variétés & des biſarreries, non-ſeulement dans le même individu, mais encore dans la même feuille. Ces variétés ſont beaucoup plus fréquentes & plus nombreuſes dans les eſpeces *herbacées*, qu'elles ne le ſont dans les eſpeces *ligneuſes*. Je ne parlerai ici que de celles que j'ai obſervées dans trois à quatre eſpeces d'arbres ou d'arbriſſeaux.

LE *Framboiſier* porte des feuilles qui ont depuis trois juſques à cinq folioles (*Pl. XXIV*, *Fig.* 1.). Deux ou quatre, *a*, *b*, *c*, *d*, de ces folioles ſont diſpoſées par paires ; la troiſieme ou la cinquieme, *e*, eſt placée ſeule à l'extrêmité du pédicule commun.

§. LXXI.

Les folioles de la ſeconde paire, *c*, *d*, ſont toujours plus petites, que celles de la premiere, *a*, *b*. La foliole de l'extrêmité, *e*, égale à-peu-près ces dernieres en grandeur : ce que celles-ci ont de plus en longueur, l'autre l'a en largeur.

La diſtance qui eſt entre les folioles de la ſeconde paire, & la foliole de l'extrêmité, eſt toujours moindre que celle qui eſt entre les folioles de cette paire, & celles de la premiere. Cette remarque aura bientôt ſon utilité.

Les feuilles des plus petites branches, & celles qui ſont à l'extrêmité des plus grands jets, n'ont ordinairement que trois folioles.

Mais il eſt ici des variétés très-remarquables : elles dépendent de ce que pluſieurs folioles ſe collent, ou ſe greffent les unes aux autres, & ne forment ainſi qu'une ſeule foliole.

Dans les feuilles à cinq folioles, ce ſont toujours les folioles de la ſeconde paire qui s'uniſſent à celles de l'extrêmité du pédicule. La proximité qui eſt entre ces folioles, favoriſe cette union.

Tantôt il n'y a qu'une ſeule foliole (*Pl. XXIV*, *Fig.* 2, *c.*) qui ſe greffe à celle de l'extrêmité ; tantôt c'eſt la paire entiere (*Fig.* 3, *c*, *d.*).

Tantôt l'union ſe fait dans toute la longueur de la foliole ou des folioles ; tantôt elle ne ſe fait que ſur la moitié, le quart, ou une très-petite partie de cette longueur.

La jonction commence toujours à l'origine du pédicule particulier. On voit ordinairement à l'endroit de la réunion, un pli ou une eſpece d'arrête (*Fig.* 3, *a*, *a*,).

§ LXXI. Maniere dont on pourroit en faire naître par art.

ON peut conjecturer avec vraiſemblance, que cette greffe ſinguliere ſe fait lorſque la feuille eſt encore très-tendre, peut-être lorſqu'elle eſt encore enveloppée dans le bouton, ou du moins lorſqu'elle eſt fort abreuvée de ſucs. Je crois qu'il ne ſeroit pas impoſſible de produire par art de ſemblables unions, & dans des feuilles de toute eſpece. On en imagine aſſez les moyens. Ils conſiſtent principalement à tenir pluſieurs feuilles collées les unes aux autres pendant un certain eſpace de tems.

LE *Noyer* porte des feuilles qui ont depuis trois juſques à onze folioles. Les feuilles placées ſur les plus petites branches ou à l'extrêmité des plus grandes, n'ont le plus ſouvent que trois ou cinq folioles.

LES feuilles de cet arbre offrent plus de variétés, & des variétés plus conſidérables, que n'en offrent les feuilles du *Framboiſier*. Voici un précis de celles que j'ai obſervées, & dont deux individus ſeulement m'ont fourni les exemples.

J'AI vu une feuille à cinq folioles, dont celle de l'extrêmité étoit plus petite que les autres, & parfaitement circulaire, (LXX.).

J'AI vu d'autres feuilles, dont les folioles tenoient au pédicule commun, non-ſeulement par un court pédicule, mais encore par une eſpece de peau, ou de membrane, qui donnoit à ces folioles une figure très-irréguliere.

J'AI obſervé une feuille qui portoit à ſon extrêmité deux folioles dont l'une étoit fort échancrée d'un côté.

D'AUTRES feuilles m'ont offert des greffes ſemblables à celles des feuilles du *Framboiſier*. Mais il m'a paru qu'il étoit plus

difficile de ſuivre ici ces abouchemens, & qu'ils y formoient des touts moins réguliers que dans le *Framboiſier*. §. LXXI.

J'AI vu une feuille dont toutes les folioles s'étoient réunies. Cette feuille, de forme très-biſarre, étoit un peu pliſſée, & ſa principale nervure, au lieu d'être arrondie, étoit abſolument plate & fort large.

J'AI obſervé une feuille qui n'avoit que deux folioles, dont une étoit fort petite, & dont l'autre étoit fort grande & de forme très-irréguliere.

ASSEZ ſouvent, les folioles ne ſont pas diſtribuées par paires (LXX.), mais *alternativement*, ſuivant le premier Ordre (LVI.).

IL y a auſſi beaucoup de variétés à l'égard de la grandeur relative des folioles. Ordinairement les folioles augmentent de grandeur, à meſure qu'elles ſont plus éloignées de l'origine du pédicule commun. Mais les folioles des extrêmités ſont quelquefois plus petites que les intermédiaires.

LES feuilles du *Jaſmin* ont ordinairement depuis trois juſqu'à ſept (*Pl. XXIV*, *Fig.* 4.) folioles.

CES feuilles m'ont offert des exemples de preſque toutes les eſpeces de variétés que j'ai obſervées dans les feuilles du *Noyer*. Elles m'en ont encore offert qui leur ſont peut-être particulieres.

QUELQUEFOIS, on ne trouve qu'une ſeule foliole, là où il devroit y en avoir deux (*Fig.* 5, *u*, *u*.). D'autres fois on en trouve ſix, où il devroit n'y en avoir que deux (*Fig.* 6.). Dans ce dernier cas, les folioles ſurnuméraires, *s*, *s*, *s*, *s*,

§. LXXI. (*Fig.* 7, *s*, *s.*), au lieu de ſortir du pédicule *commun*, ſortent du pédicule *particulier* d'une autre foliole.

ON obſerve des feuilles dont les folioles, au lieu de ſe terminer en pointe, comme ſe terminent les folioles de l'eſpece, affectent au contraire une figure ronde.

ON voit d'autres feuilles dont une des paires eſt formée par une foliole de forme & de grandeur ordinaires, & par une foliole dont la forme & les proportions ſont préciſément les mêmes que celles de la foliole placée à l'extrêmité du pédicule commun.

QUELQUEFOIS, il eſt une grande portion du pédicule commun qui demeure dénuée de folioles (*Fig.* 6 & 7. *o*. *o.*).

D'AUTREFOIS la foliole de l'extrêmité (*Fig.* 7, *e.*), eſt plus petite ou auſſi petite qu'aucune des autres folioles.

ON trouve des feuilles dont toutes les folioles partent d'un centre commun, & ſe diſpoſent en main ouverte (*Fi.* 8.).

JE ne finirois point ſi je voulois indiquer toutes les irrégularités de ce genre que j'ai eu occaſion d'obſerver. Elles ſont ſi communes dans le *Jaſmin*, qu'il ſuffit de jetter un coup d'œil ſur cet arbuſte, pour en découvrrir un grand nombre.

Diverſes ſources de ces monſtruoſités.

TOUTES ces feuilles, dans leſquelles nous venons d'obſerver tant de variétés, peuvent être regardées comme de véritables *Monſtres*, dont les eſpeces ſont peut-être plus diverſifiées que celles que nous offre le regne animal. Je ne crois pas pourtant qu'il ſoit beſoin de recourir à l'hypotheſe des germes originairement monſtrueux, pour rendre raiſon

des monſtres dont il s'agit. Leur formation eſt due à d'autres cauſes qu'il n'eſt pas difficile de pénétrer. Nous les trouvons ſoit dans les dérangemens ſurvenus à la marche du ſuc nourricier, ſoit dans le plus ou le moins d'abondance avec laquelle il eſt porté à quelques parties, ſoit dans une trop forte compreſſion de certains vaiſſeaux, ſoit dans d'autres accidens du même genre ou de genres différens. §. LXXII.

J'AI encore obſervé les feuilles du *Frêne*, & celles de l'*Acacia*. Mais elles ne m'ont offert que quelques variétés peu conſidérables.

LXXII. LES feuilles du *Chou-fleur* offrent une eſpece de monſtre beaucoup plus ſinguliere que celles dont je viens de faire mention. Du deſſus (*Pl. XXV*, *Fig.* 1. *S.*), & de la principale nervure, *N*, d'une feuille, s'éleve une tige cylindrique, *T*, qui porte à ſon ſommet un bouquet de feuilles. La forme de ces feuilles eſt extrêmement remarquable; elle imite parfaitement celle d'un cornet, *C*, *C*, *c*, *c*, *c*. La ſurface inférieure, aiſée à reconnoître à ſa couleur & au relief de ſes nervures, forme l'extérieur du cornet, dont les bords ſont dentelés. Quelques-uns de ces cornets ont une eſpece de bec, *b*, *b*; leur ouverture eſt ellyptique, *O*, je veux dire, qu'au lieu d'être dans un plan parallele à l'horiſon, elle eſt dans un plan qui lui eſt incliné. D'autres cornets ont leur ouverture à-peu-près circulaire, *c*, *c*, *c*. La grandeur des cornets varie beaucoup: il en eſt qui ont environ un pouce d'ouverture, ſur un pouce & demi de hauteur, *C*, *C*. D'autres ſont ſi petits, qu'ils ne paroiſſent que comme des têtes d'épingles médiocres, portées ſur une tige aſſez courte & cylindrique, *e*. Examinés de fort près, on apperçoit au centre un enfoncement, qui indique qu'ils ont eſſentiellement en petit la même forme que les autres ont plus en grand. Ces très-petits cornets partent de la principale nervure, *n*, d'un

Monſtruoſité très-ſinguliere des feuilles du *Chou-fleur*.

§. LXXII. autre cornet. On découvre çà & là des appendices, *a*, *a*, de forme irréguliere, quelquefois approchante de celle d'un cornet, qui adherent à la principale tige, ou à quelques-uns des plus grands cornets. Tout cet aſſemblage a aſſez de l'air de ces productions marines du genre des *Polipiers*.

Ces monſtres ſont plus communs que je ne l'avois penſé. Une ſeule planche de *Choux-fleurs* m'en a fourni plus d'un exemple. Quelquefois, je n'ai vu qu'un ſeul cornet de médiocre grandeur & bien terminé. D'autrefois, j'en ai obſervé une multitude de très-petits, qui partoient d'une tige commune & dont pluſieurs étoient aſſez mal façonnés. Mais ce qui n'a que peu ou point varié, c'eſt la poſition de ces feuilles monſtrueuſes. Je les ai toujours trouvées vers l'extrémité de la principale nervure, & ſur le deſſus de la feuille.

D'ou procede cette eſpece de monſtre ? Pourquoi ces feuilles ſingulieres affectent-elles la forme d'entonnoir ? D'où vient qu'elles naiſſent de la principale nervure, & ſur la ſurface ſupérieure ? Je n'entreprendrai point de l'expliquer.

Roſe monſtrueuſe. LXXIII. Nous venons de voir des feuilles, de l'intérieur deſquelles naiſſent d'autres feuilles. Les fleurs nous montrent un ſemblable phénomene. Il n'eſt pas rare de voir des fleurs de *Renoncules*, du milieu deſquelles ſort une tige qui porte une autre fleur. Cette eſpece de monſtre m'a paru aſſez fréquente ſur les *Roſiers* dans certaines années chaudes & pluvieuſes. J'ai vu une Roſe (*P. XXV. Fig. 2. R.*), du centre de laquelle partoit une tige, *T*, quarrée, blanchâtre, tendre & ſans épines, qui portoit à ſon ſommet deux boutons à fleurs, *B*, *B*, oppoſés l'un à l'autre, & abſolument dépourvus de calice. Un peu au-deſſous de ces boutons ſortoit un pétale, *P*, de forme aſſez irréguliere. On obſervoit ſur la tige épineuſe qui portoit la Roſe, une feuille, *F*, qui différoit beaucoup

§. LXXIV

beaucoup de celles qui ſont propres au Roſier. Elle étoit en trefle; ſon pédicule étoit large & plat.

Poires monſtrueuſes.

LXXIV. On obſerve dans les fruits à *pepin* des monſtres analogues à ceux qu'offrent les fleurs de *Renoncule* & celles du *Roſier*. J'ai vu une *Poire* (*Pl. XXVI. Fig.* 1. *P*), de l'œil de laquelle ſortoit une touffe, *T*, de treize à quatorze feuilles très-bien conformées, & dont pluſieurs avoient leur grandeur naturelle.

J'ai vu une autre *Poire* (*Fig.* 2. *A.*) qui donnoit naiſſance à une tige ligneuſe, *T*, & nouée, *b*, *b*, dont le ſommet portoit une ſeconde *Poire*, *B*, un peu plus groſſe que la premiere. La tige avoit apparemment fleuri, & le fruit avoit noué.

Plante de Froment, du tuyau de laquelle ſortoit un autre tuyau qui portoit un epi d'Ivraie

LXXV. Je ne ſais ſi l'on doit mettre au rang des monſtres, une Plante de *Froment*, d'un ſeul tuyau, de l'un des nœuds duquel ſortoit un ſecond tuyau, qui portoit à ſon extrémité un épi d'*Ivraie*. Le tuyau commun ſe prolongeoit & ſe terminoit par un épi de Froment. M. Calandrini ayant diſſéqué ces deux tuyaux à l'endroit de leur inſertion, a trouvé leurs membranes parfaitement continues.

Voila un argument bien fort en faveur de ceux qui admettent la dégénération du bled en Ivraie. Mais ne ſeroit-ce point ici une eſpece de greffe, une greffe *par approche*? Plus on réfléchit ſur la loi des générations, plus on étudie les caracteres qui différencient les eſpeces, & moins on eſt diſpoſé à croire qu'une Plante puiſſe devenir une autre Plante. Les Phyſiciens, & ſur-tout les Botaniſtes, nous ont indiqué bien des caracteres qui diſtinguent le bled de l'Ivraie : la couleur des feuilles & celle de la tige, leur tiſſu, l'arrangement reſpectif des grains, leur ſtructure, la qualité de la farine qui y eſt renfermée, les proportions relatives des parties leur en

§. LXXV. Observation particuliere sur la différ. qu'on découvre entre les jeunes racines du *Froment* & celles de l'*Ivraie*.

ont fourni de très-marqués. A ces caracteres j'en joindrai un autre, que je ne sache pas qu'on ait découvert. J'avois semé à part dans une caisse divisée par compartimens, un certain nombre de grains de bled & d'Ivraie. Quand les Plantes eurent poussé leurs deux premieres feuilles, j'en arrachai quelques-unes. Toutes montroient au collet le grain (*Pl. XXVI. Fig.* 3, 4, *g*, *g*.) dont elles étoient sorties, ou pour parler plus exactement, les enveloppes de ce grain. Les tiges (*Fig.* 3, *t*.) du bled étoient plus grosses vers ces enveloppes, que près de l'origine des feuilles. Il sortoit au-dessous du collet un grand nombre de petites racines, *a*. Dans les Plantes d'Ivraie (*Fig*, 4.), tout étoit autrement ordonné. On voyoit s'élever des enveloppes du grain, une tige, *t*, droite, effilée, & d'un blanc argenté, au-dessus de laquelle sortoient de petites racines, *b*, inclinées en embas. La tige, *r*, augmentoit subitement de grosseur immédiatement au-dessus de ces racines. D'autres racines, *a*, partoient comme à l'ordinaire, de l'extrémité inférieure du grain ou de ses environs.

J'AI répété cette observation un grand nombre de fois, & j'ai vu constamment la même particularité.

Expérien. à tenter sur l'*Ivraie* & sur les *Gramens*.

CE seroit une expérience curieuse que d'élever une suite de générations d'Ivraie dans une terre à Froment, que l'on cultiveroit chaque année avec plus de soin. On verroit si l'Ivraie parviendroit par-là à se rapprocher insensiblement du bled. Il faudroit encore tenter la même expérience sur les *Gramens*, qui ressemblent le plus aux diverses especes de grains dont nous tirons notre subsistance, ou dont les animaux domestiques se nourrissent.

Remarques sur les différentes sortes de feuilles

LXXVI. BEAUCOUP d'especes de Plantes ont de trois sortes de feuilles, non compris ces feuilles qui ne sont que l'expansion des lobes de la semence. Elles ont les *feuilles séminales*,

§. LXXVI. que porte le même individu dans certaines eſpeces.

qu'on pourroit nommer les *feuilles de l'enfance* ; les feuilles par leſquelles la Plante eſt la plus connue, & qu'on pourroit nommer les *feuilles caractériſtiques* (*Pl. XXIV*, *Fig.* 9.), ou les feuilles de l'*adoleſcence* ; les feuilles qui accompagnent les fleurs ou les graines, & qu'on pourroit appeller les *feuilles de l'âge mûr* (*Fig.* 12.).

La différence qui eſt entre les *feuilles ſéminales* & les autres feuilles, eſt très-frappante. Elles ſont ſouvent plus charnues & d'un verd plus foncé. Elles ſont ordinairement très-liſſes, leurs fibres ont peu de relief, leurs bords ne ſont pas dentelés ou le ſont irréguliérement. Le *bled-noir*, le *Chou*, &c. fourniſſent des exemples de cette eſpece de feuilles.

Les feuilles de la troiſieme eſpece différent preſque autant des *feuilles caractériſtiques*, que celles-ci différent des *feuilles ſéminales*. Les feuilles dont je veux parler, ſont ordinairement *ſimples* (*Fig.* 12.), alongées & étroites. Les *feuilles caractériſtiques* (*Fig.* 9, 10, 11.), au contraire, ſont *compoſées* ; elles ont quelquefois depuis trois juſques à neuf folioles ; ou bien ces feuilles ſont découpées de diverſes façons ou profondément dentelées. Le *Chanvre*, l'*Abſynthe*, le *Pied-d'alouette*, &c. nous offrent des exemples de cette ſingularité.

J'ai remarqué, (LX.) que dans les Plantes qui appartiennent au troiſieme Ordre, ou dont les feuilles ſont diſtribuées autour des branches, comme le ſont les rayons d'une roue autour du *moyeu* (LVI.), le nombre des feuilles augmente ou diminue, ſuivant que les branches ont plus ou moins de groſſeur (LX.). J'ai fait une ſemblable obſervation ſur les Plantes à *feuilles compoſées* (LXXI.). L'eſpece de feuille dont il s'agit actuellement, paroît être une ſuite de la même loi. Il y auroit cependant lieu de douter ſi cette eſpece de feuille ne ſeroit point une feuille ordinaire, mais qui n'auroit pu

§. LXXVII. achever de ſe développer. Les traits imparfaits de reſſemblance qu'on obſerve entre cette feuille & celles de la ſeconde eſpece, ſemblent favoriſer ce ſoupçon.

Obſervation & expérience ſur la pomme du *Chou*.

LXXVII. IL eſt des feuilles dont les principales fonctions ſont moins de pomper l'humidité, & d'aider à l'évaporation des humeurs ſuperflues (XVI.), que de préparer le ſuc nourricier, & de fournir peut-être de leur propre ſubſtance, une nourriture convenable à la petite tige qu'elles renferment. La *pomme du Chou* en eſt un exemple extrêmement remarquable. La forme de ſes feuilles, leur épaiſſeur, la maniere dont elles ſont preſſées & arrangées les unes ſur les autres, leur dépériſſement lorſque la tige qu'elles nourriſſoient a achevé de ſe développer, perſuadent facilement qu'il en eſt de cette pomme, comme de certains *Oignons*, qui s'épuiſent pour fournir au développement de la tige placée à leur centre. Si l'on met une pomme de Chou ſur un vaſe plein d'eau, il ſortira du tronçon beaucoup de racines ; la petite tige paroîtra bientôt ; elle montera & fleurira comme elle auroit fait en pleine terre.

Feuilles de quelques eſpeces *herbacées* qui avoient fait des racines.

LXXVIII. LORSQUE j'ai donné dans mon premier Mémoire (V), les réſultats des expériences que j'ai faites ſur les feuilles des herbes, j'ai annoncé l'hiſtoire de quelques feuilles, dont l'extrémité du pédicule étoit plongée dans des vaſes pleins d'eau. C'eſt ici le lieu de parler de ces feuilles.

JE dirai donc qu'elles ont pouſſé des racines, & qu'elles ſont devenues de véritables Plantes. Le *Haricot*, le *Chou*, la *Belle-de-nuit*, & la *Méliſſe* ſont les eſpeces qui m'ont offert cette ſingularité.

LES feuilles du *Haricot* ont commencé à faire des racines, dix à douze jours après avoir été plongées dans l'eau. Ces racines ſont ſorties de preſque tous les points de la ſurface

du pédicule. Elles étoient nombreuſes, aſſez longues, ſimples, & très-blanches. § LXXVIII.

Il y avoit lieu de s'attendre que des feuilles ſi enracinées vivroient long-tems. Cependant elles ont paſſé au bout d'environ une ſemaine. J'ai eſſayé d'en tranſplanter dans des vaſes pleins d'une terre préparée, mais elles n'y ont fait aucun progrès.

Les feuilles du *Haricot à bouquets incarnats*, plongées dans l'eau par leur pédicule, y ont fait auſſi des racines, mais ſeulement à l'extrémité inférieure de ce dernier. Une feuille (*Planche XXVII.*) de cette eſpece miſe en expérience ſur la fin d'Août, avoit pouſſé le 24 de Septembre, pluſieurs racines, dont une avoit environ trois pouces de longueur. Cette racine a crû de ſix lignes, dans l'eſpace de vingt-quatre heures ; le thermometre de M. de Reaumur étant à dix-huit degrés. Le 14 d'Octobre, la maîtreſſe racine, *R*, s'étoit fort prolongée ; de petites racines en ſortoient de tous côtés. D'autres racines, du nombre des principales, montroient à leur extrémité un renflement, *r*, *r*. J'ai fait alors deſſiner la feuille. Elle n'a pas fait depuis de progrès ſenſibles ; & vers le commencement de Décembre, elle a perdu ſes folioles. J'avois pourtant jetté dans le vaſe, de la terre de jardin très-diviſée, & qui a rendu l'eau fort trouble. Je tâcherai de conſerver de ſemblables feuilles pendant l'Hiver, & juſqu'au retour du Printems, pour ſavoir ſi elles ne pouſſeront point alors des boutons à feuilles, & enſuite des boutons à fleurs.

A l'égard des feuilles de Chou, dont le pédicule a été plongé dans l'eau (V.), elles ont commencé le 25 de Septembre (1) à pouſſer des racines, de l'extrémité de celui-ci, ſoit en dedans de la coupe, ſoit en dehors. Il en a paru de nouvelles de jour en jour ; & toutes ces racines ſe ſont diviſées & ſousdiviſées au point de remplir la capacité du vaſe.

(1) C'eſt-à-dire, vingt-trois jours après avoir été miſes en expérience.

§. LXXVIII. JE n'ai plus douté après cela de la vérité des expériences d'AGRICOLA (1) ſur la multiplication des Plantes par leurs feuilles. Et j'en ai été encore plus convaincu, lorſqu'ayant plongé dans l'eau par leur pédicule, d'autres feuilles de Chou, je les ai vues y prendre racine.

UNE des feuilles de *Belle-de-nuit* qui ont été plongées dans l'eau par leur pédicule (V.), a commencé à prendre racine dans le même tems que celles du *Chou*. Cette racine étoit très-blanche, fort unie, & de l'épaiſſeur d'un gros fil. Elle eſt ſortie de l'extrémité du pédicule, & du bord intérieur de la coupe.

AYANT meſuré cette racine exactement, j'ai trouvé qu'elle s'eſt prolongée de trois lignes dans l'eſpace d'environ douze heures.

DEUX jours après, ſa longueur alloit à deux pouces. Elle ne fit depuis aucun progrès; & le 20 d'Octobre la feuille avoit paſſé.

LA *Méliſſe* ne m'ayant rien offert de plus particulier que la *Belle-de-nuit*, je ne m'y arrêterai pas (V.).

Tentatives pour faire des boutures de feuilles d'eſpeces *ligneuſes*.

AVANT que j'euſſe fait les expériences que je viens de rapporter, j'avois tenté de faire des boutures de feuilles dans de la terre préparée. Je m'étois fixé, pour cet effet, aux feuilles des Plantes qui ont le plus de diſpoſitions à revenir de bouture; comme la *Vigne*, le *Coudrier*, le *Groſeiller*, l'*Oſier*, *la Giroflée*, l'*Oeillet*: j'avois fait à pluſieurs de ces feuilles, des inciſions le long des principales nervures, & j'avois eu ſoin de tenir les unes & les autres dans un lieu frais; mais aucune de ces feuilles ne pouſſa des racines.

(1) *L'Agriculture parfaite.*

§. LXXIX.

JE conjecture qu'afin que ces ſortes de boutures réuſſiſſent, on doit les faire dans l'eau, & les tranſplanter enſuite dans la terre.

ON pourroit ſe ſervir ici des moyens ingénieux que M. DUHAMEL a mis en œuvre ſi heureuſement ſur les autres eſpeces de bouture, & qui ſont expoſés dans les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences, pour l'année 1744; ils paroiſſent plus ſimples & plus ſûrs que ceux d'AGRICOLA.

Au reſte ſi les feuilles des *Plantes herbacées* ont plus de diſpoſition à pouſſer des racines que n'en ont celles des *Plantes ligneuſes*, il faut apparemment l'attribuer à la délicateſſe de leur tiſſu, qui favoriſe l'éruption des Germes cachés ſous la premiere enveloppe du pédicule.

Etiolement.

LXXIX. IL ſurvient aux Plantes qu'on éleve dans des lieux renfermés, une altération très-remarquable : on la nomme *Etiolement*. On dit en terme de jardinage, qu'une Plante s'*étiole*, quand elle pouſſe des tiges longues, effilées, d'un blanc éclatant, terminées par de très-petites feuilles, aſſez mal façonnées, d'un verd pâle. J'ai cherché à découvrir la cauſe de cette altération. J'ai voulu m'aſſurer ſi c'eſt au défaut d'air, de chaleur, ou de lumiere qu'on doit l'attribuer.

Expériences pour en découvrir la cauſe.

POUR cet effet, j'ai ſemé vers la mi-Septembre, trois *Pois*, l'un à l'ordinaire, l'autre ſous un tuyau de verre (*Planche XXVIII, Fig. 2, T.*) enfoncé en terre par une de ſes extrêmités, & ſcellé par l'autre avec un bouchon, *b*, de liege ; le troiſieme Pois a été ſemé ſous une petite boëte (*Fig. 3, B.*) d'un bois de Sapin très-mince, longue & aſſez étroite, enfoncée de même dans la terre par un de ſes bouts, & ſurmontée à l'autre d'un couvercle, *C*, du même bois qui la fermoit exactement. L'expoſition du lieu étoit au nord-eſt.

§. LXXIX. Que le grand jour ſuffit ſeul pour empêcher l'Etiolement.

SUR la fin d'Octobre, j'ai comparé l'état des Plantes provenues de ces trois Pois, & je les ai fait deſſiner. La Plante (*Fig.* 2, *P.*) qui avoit crû dans le tuyau de verre, étoit à-peu-près telle que celle (*Fig.* 1.) qui avoit crû naturellement; elle étoit ſeulement un peu plus petite. La Plante (*Fig.* 3.) qui avoit crû dans la boëte, étoit extrêmement étiolée. Elle avoit pouſſé une tige, *T*, fort longue, fort effilée, d'un blanc très-éclatant, qui portoit à ſes extrémités de très-petites feuilles *F*, *F*, d'un verd tendre, dont on avoit de la peine à reconnoître la forme.

LA terre où ont crû ces trois Plantes, étoit préciſément la même. Un thermometre ayant été renfermé dans la boëte, la liqueur s'y eſt tenue auſſi haut que celle d'un autre thermometre placé immédiatement à côté & en plein air.

J'AI répété cette expérience avec le même ſuccès, ſur le *Haricot*. Les Plantes qui ont crû dans des tuyaux de verre bien bouchés, ne s'y ſont point étiolées; elles ſont demeurées ſeulement plus petites que les plantes qui ont crû en plein air. Celles-ci ont pu s'étendre en liberté; celles-là ont été gênées par les parois des tubes. Les plantes qui ont pris naiſſance dans des boëtes, ſe ſont au contraire fort étiolées. Il en a été de même de celles qui ont crû dans des tubes renfermés dans des étuis d'un bois mince.

J'AI enlevé entiérement un des pans d'une boëte [*Pl. XVII*, *Fig.* 1.] quarrée; je l'ai remplacé par un verre fort tranſparent, tourné directement vers le nord, afin que le ſoleil ne donnât point dans l'intérieur de la boîte. Les plantes qui ont été miſes ainſi en expérience, ne ſe ſont point étiolées.

J'AI introduit au mois d'Avril, un bouton de *Vigne* dans un tuyau de fer blanc long d'environ trois pieds, & d'un pouce

§. LXXIX.

pouce de diametre, placé perpendiculairement. J'ai enveloppé ce tuyau de Mouſſe, pour le garantir de la trop forte impreſſion du ſoleil, qui auroit pu l'échauffer au point d'incommoder la Plante que j'y voulois élever. J'ai laiſſé le bout ſupérieur ouvert. Cinq à ſix ſemaines après, ayant enlevé le tuyau, j'ai vu une tige fort droite, d'un blanc très-vif, & qui portoit à ſon extrêmité des feuilles d'une extrême petiteſſe, & d'un verd jaunâtre. J'ai eſſayé de planter cette tige dans la Mouſſe; elle a bientôt noirci, & s'eſt enſuite deſſéchée.

qu'il paroit dependre de la privation totale de lumiere.

Ces expériences ne ſemblent-elles pas inſinuer que la lumiere eſt ici le principal agent? On a penſé qu'elle coloroit les fruits. En examinant le côté inférieur de pluſieurs jets de *Ronces* horiſontaux, j'ai remarqué qu'il étoit de couleur blanchâtre, tandis que le côté ſupérieur plus expoſé à la lumiere, étoit de couleur brune.

Mais comment la privation de la lumiere empêche-t-elle le développement des feuilles, & prolonge-t-elle exceſſivement les tiges? Il eſt bien manifeſte, que ce prolongement exceſſif provient de l'excès de ductilité des fibres de la tige. Ces fibres conſervent trop long-tems le degré de ſoupleſſe qui leur permet de s'étendre; elles s'endurciſſent trop tard. Or la chaleur, & ſur-tout la chaleur directe du ſoleil (LIII.), paroît d'abord devoir être l'unique, ou du moins le principal agent de cet endurciſſement. Cependant nous avons vu que le thermometre s'eſt tenu auſſi élevé dans les boîtes où s'eſt fait l'étiolement, qu'en plein air. Je ferai encore remarquer, que le ſoleil ne donnoit que très-peu de tems ſur les boîtes & ſur les tubes; & que des Plantes qui végétoient dans des boîtes vitrées d'un côté, où le ſoleil ne pénétroit point, ne s'y ſont pourtant pas étiolées.

Un certain degré d'humidité ne paroît pas non plus devoir

§. LXXIX

être la cauſe de l'étiolement. Il s'eſt raſſemblé tant de vapeurs dans les tubes où croiſſoient des Plantes, que ces vapeurs diſtilloient de tous côtés.

L'OBSCURITÉ produiroit-elle donc ſeule l'étiolement ; le grand jour ſuffiroit-il ſeul à le prévenir ?

TOUT ceci mérite un examen plus approfondi. Je me borne actuellement à mettre les Phyſiciens ſur les voies.

EXPLICATION
DES FIGURES
DU QUATRIEME MÉMOIRE.

PLANCHE XXIV.

LA FIGURE 1 repréſente une feuille de *Framboiſier*, à cinq folioles *a*, *b*, *c*, *d*, *e*. Les folioles *a*, *b*, *c*, *d*, ſont diſpoſées par paires ſur la même ligne. La foliole *e*, eſt ſeule à l'extrêmité de la feuille. L'intervalle qui eſt entre cette foliole & les folioles de la ſeconde paire, eſt plus petit que celui qui eſt entre les folioles de cette paire & celles de la premiere.

LES FIG. 2 & 3 ſont deſtinées à repréſenter une eſpece de greffe qui s'opere entre les folioles d'une même feuille. Dans la Figure 2, la foliole *c*, eſt unie en partie à la foliole de l'extrêmité. Dans la Figure 3, les folioles *c*, *d*, ſont auſſi unies en très-grande partie à la même foliole. Les lignes ponctuées *a*, *a*, *a*, indiquent la place d'une eſpece d'arrête qui apprend où s'eſt faite la jonction.

LA FIG. 4 eſt celle d'une feuille de *Jaſmin*, à ſept folioles. La foliole de l'extrêmité eſt plus grande que les autres, & plus alongée à proportion de ſa largeur. Celles-là ſont arrangées par paires ſur deux lignes paralleles, & à égales diſtances les unes des autres.

LES FIGURES 5, 6, 7, 8, ſont des exemples de monſtres qu'on obſerve dans les feuilles du *Jaſmin*. On voit dans la Figure 5 une feuille à trois folioles diſpoſées irrégulierement, enſorte que les folioles *u*, *u*, qui devroient avoir vis-à-vis d'elles une foliole correſpondante, n'en ont point. La Figure 6 montre une feuille à neuf folioles. Quatre de ces folioles *s*, *s*, *s*, *s*, ſortent du pédicule particulier de deux autres folioles, avec lequel elles ſont deux angles droits. La foliole de l'extrêmité a une forme irréguliere, qui paroît lui avoir été donnée par une eſpece d'incorporation d'une des folioles voiſines, qui auroit dû correſpondre avec la foliole *i*. L'intervalle *o*, qui eſt entre les folioles de la premiere & de la ſeconde paire, eſt beaucoup plus grand qu'il ne devroit être. On voit un ſemblable intervalle en *o* de la Figure 7. *s*, *s*, ſont encore deux folioles qui partent du pédicule particulier ; les deux folioles *g*, *g*, ſont plus grandes qu'elles ne devroient être, comparées à la Figure 4. La foliole, *e*, eſt au contraire beaucoup plus petite, & d'une autre forme qu'elle n'auroit été dans l'état naturel. Enfin la Figure 8 montre une feuille à quatre folioles, qui partent d'un centre commun, en forme de main ouverte.

LA FIGURE 9 eſt une grande feuille d'*Abſynthe*, très-compoſée, qui ſe diviſe & ſousdiviſe en pluſieurs folioles. Cette feuille occupoit le bas d'une tige.

LES FIG. 10 & 11 ſont d'autres feuilles de la même eſpece ; mais qui étoient plus élevées ſur la tige. Elles ſont beaucoup moins compoſées que celles de la Figure 9.

LA FIG. 12 eſt encore une feuille d'*Abſynthe* ; mais qui a cela de remarquable, qu'elle eſt très-ſimple. Cette feuille a été priſe à l'extrémité ſupérieure de la tige.

PLANCHE XXV.

LA FIGURE 1 repréſente l'extrêmité ſupérieure d'une feuille de *Chou-fleur*, ſur laquelle s'éleve un bouquet de feuilles, de forme très-ſinguliere. *S*, eſt la ſurface ſupérieure de la feuille, qui eſt la ſeule ici en vue. *N*, eſt la principale nervure de cette feuille, qui a beaucoup plus de relief qu'elle n'a coutume d'en avoir dans les feuilles où elle en a le plus. *T*, eſt une tige cylindrique qui part de cette nervure. Elle porte une multitude de feuilles, dont les unes *C*, *C*, ſont faites en maniere de cornets, qui ont leur ouverture ellyptique, & une eſpece de bec *b*, *b*, & dont les autres ſont faites en entonnoir, c'eſt-à-dire en cornets, qui ont leur ouverture circulaire *c*, *c*, *c*. De la principale nervure *n* d'un des cornets ſort une très-petite tige *e*, qui porte deux entonnoirs d'une petiteſſe proportionnée. *a*, *a*, ſont des appendices de forme irréguliere, quelquefois approchante de celle d'un entonnoir. Le cornet de la gauche montre ſon ouverture de profil *O*. Le cornet de la droite eſt vu du côté oppoſé à l'ouverture. La ſurface inférieure eſt la ſeule qui ſoit en vue; au lieu que dans l'autre cornet, on apperçoit en dedans une partie de la ſurface ſupérieure.

LA FIG. 2 repréſente une *Roſe* commune *R*, du centre de laquelle part une tige quarrée *T*, qui porte à ſon ſommet deux boutons à fleur *B*, *B*, placés vis-à-vis l'un de l'autre, & abſolument dépourvus de calice. Un peu plus bas eſt un pétale *P* irrégulier. La tige épineuſe qui porte la roſe, fait voir une feuille *F*, de forme très-différente des feuilles ordinaires.

PLANCHE XXVI.

LA FIG. 1 eſt une *Poire P*, de l'œil & de l'intérieur de laquelle ſort une touffe *T*; de treize à quatorze feuilles, qui

ont leur forme naturelle, & dont plusieurs ont toute leur grandeur.

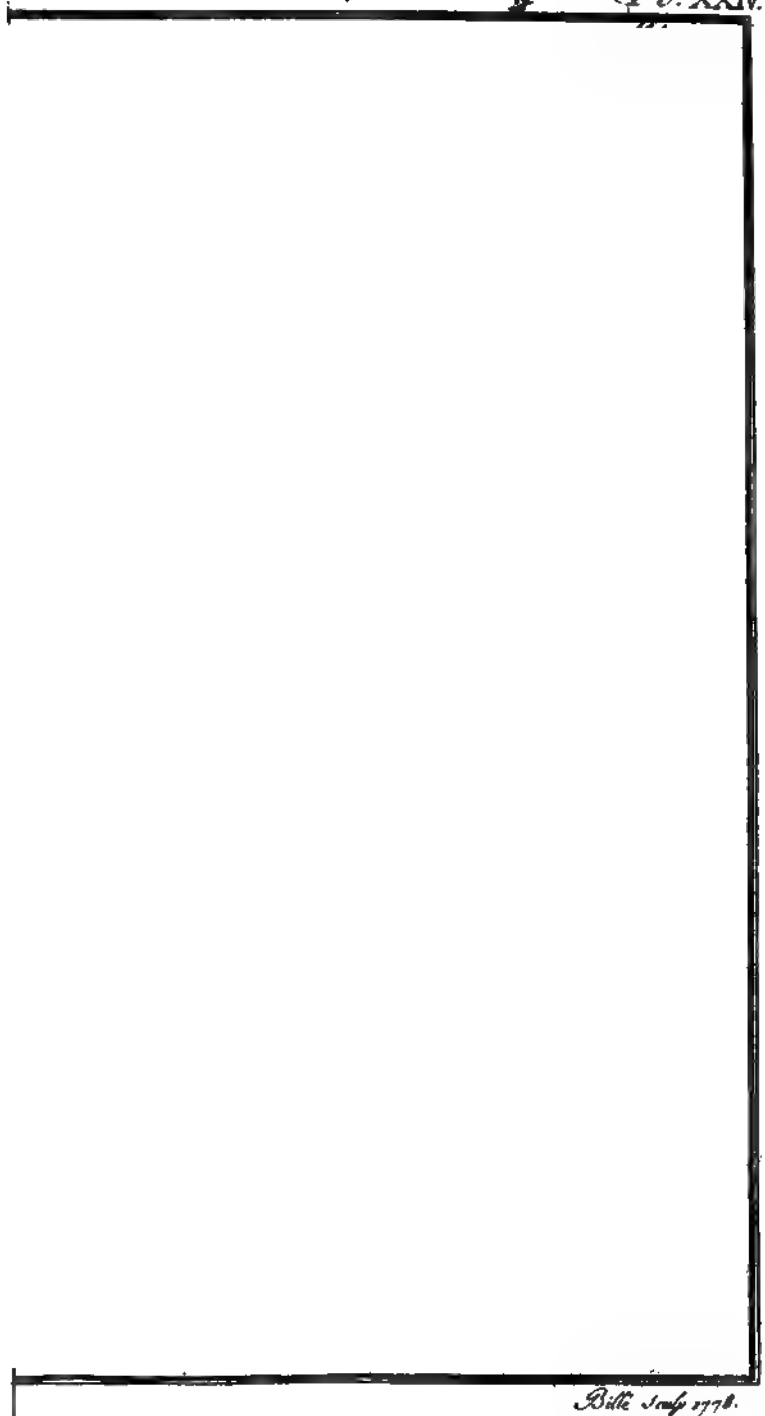
LA FIGURE 2 montre une autre *Poire A*, du centre ou de l'œil de laquelle part une tige *T*, d'un pouce & demi de longueur, garnie de boutons *b*, *b*, & qui porte à son extrémité une seconde *Poire B*, un peu plus grosse que l'autre.

LA FIG. 3 est une Plante de *Froment* qui n'a encore poussé que deux feuilles, & que l'on vient d'arracher de terre. On voit à la base, ou pour parler plus exactement, au collet, les enveloppes du grain *g*, dont la tige *t* est sortie. Cette tige va en diminuant à mesure qu'elle s'éleve. *a* sont les racines qui partent des environs du grain.

LA FIG. 4 est une Plante d'*Ivraie* à deux feuilles. Des enveloppes du grain *g*, part une tige *t*, droite, menue & d'un blanc argenté, qui pousse à quelque distance de petites racines *b*. Au-dessus de ces racines, la tige grossit tout-à-coup pour diminuer ensuite. *r* sont d'autres racines qui naissent comme à l'ordinaire au-dessous du collet.

PLANCHE XXVII.

CETTE Planche représente une feuille de *Haricot à bouquets incarnats*, qui a poussé des racines dans un vase plein d'eau. Cette feuille est à trois folioles, *f*, *f*, *f*. Deux de ces folioles 1, 2, sont disposées par paires sur le pédicule commun *p*. Ce pédicule se prolonge en *l*, & porte à son extrémité la troisieme foliole 3. Les racines partent du bout inférieur du pédicule. *R* est une maîtresse racine de plusieurs pouces de longueur, d'où sortent de tous côtés un grand nombre de radicules. On apperçoit à l'extrémité de deux autres racines, un petit renflement *r*, *r*.



Bilk Sculp 1778.

Nov. Comp. 1778.

F. 2.

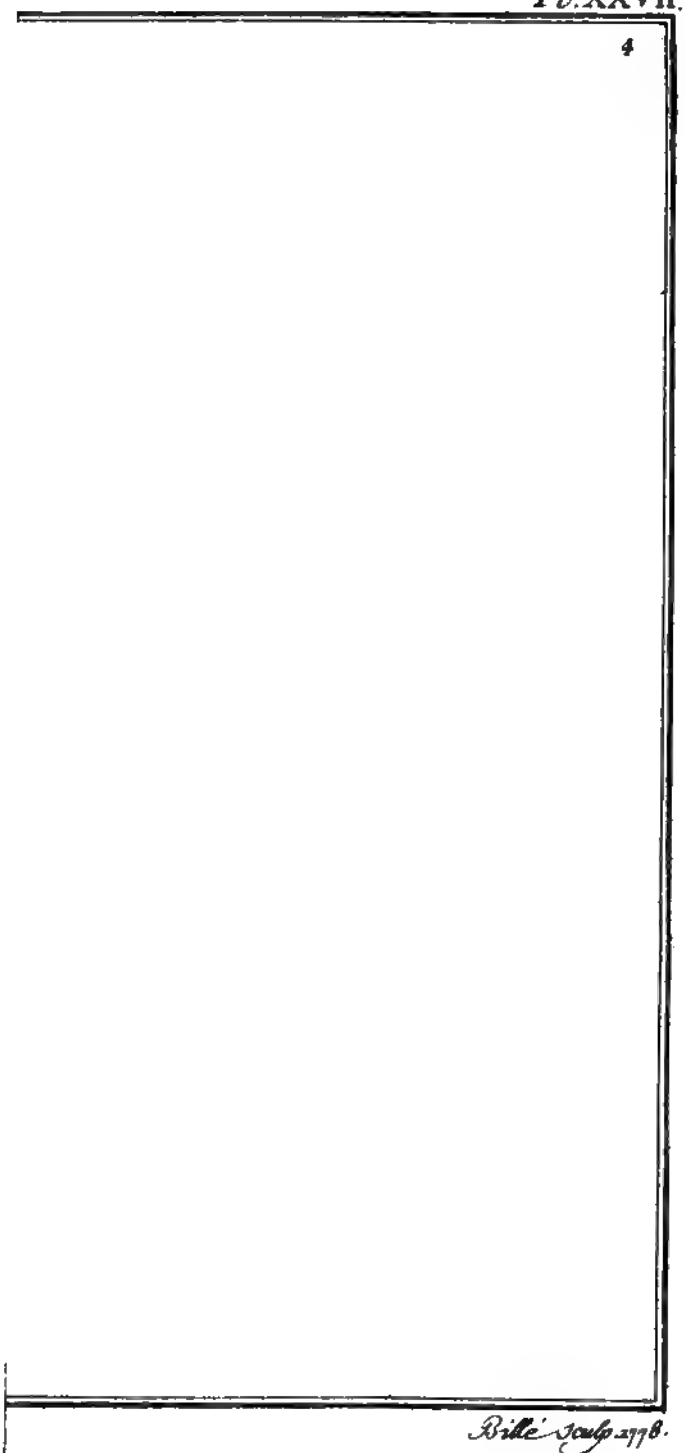

4
Bille sculp. 1778.

PLANCHE XXVIII.

LA FIGURE 1 eſt une jeune Plante de *Pois* qui a crû à l'ordinaire.

LA FIG. 2 eſt une autre jeune Plante de *Pois* qui a crû dans un tube de verre *T*, ſcellé à ſon bout ſupérieur avec un bouchon de liége *b*. La Plante *P* eſt ſeulement un peu plus petite que celle de la Figure premiere.

LA FIG. 3 repréſente une boîte *B*, d'un bois mince, longue & quarrée, dont une des faces a été emportée en grande partie, pour laiſſer voir dans l'intérieur une Plante de *Pois* extrêmement étiolée. La tige *T* eſt très-longue, très-effilée, d'un blanc éclatant, & ſe diviſe à ſon ſommet en deux branches, qui portent chacune une feuille très-petite, aſſez mal façonnée & d'un verd pâle, *F*, *F*. La boîte a ſon bout ſupérieur fermé par un couvercle, d'un bois mince *C*. Au centre de ce couvercle eſt un trou d'environ un pouce de diametre, bouché avec un bouchon de liége *b*, qu'on peut ôter au beſoin, ou lorſque différentes vues l'exigent. J'oubliois de dire que la boîte n'a point de fond : elle n'eſt proprement qu'une eſpece d'étui.

RECHERCHES
SUR L'USAGE
DES FEUILLES
DANS LES
PLANTES.

CINQUIEME MÉMOIRE.

Nouvelles recherches ſur les feuilles des Plantes, &c. Confirmation des recherches précédentes.

Introduction aux nouvelles recherches ſur les feuilles des Plantes.

LXXX. UN ſujet de Phyſique, quelque petit ou quelque ſtérile qu'il paroiſſe, s'étend, devient fécond en découvertes à meſure qu'on l'approfondit. De ce germe ſort bientôt une tige, qui prenant de jour en jour plus d'accroiſſement, pouſſe une multitude de branches & de rameaux, qui ſont autant de vérités nouvelles.

C'EST ce que j'ai éprouvé en travaillant ſur l'uſage des feuilles dans les Plantes. Je n'avois d'abord eu pour principal objet que de m'aſſurer ſi la ſurface inférieure des feuilles étoit plus propre que la ſurface ſupérieure à tirer l'humidité (II.). L'expérience

§. LXXXI.

L'expérience qui devoit m'en inſtruire étoit très-ſimple (III.): on en a vu le ſuccès (V, VI.). Elle m'a conduit à obſerver la direction & le retournement des feuilles, (XX, XXI.) le jeu analogue des tiges (LII.), l'arrangement des feuilles ſur les branches (LVI.), & pluſieurs autres faits remarquables (LXX.) &c.

La plupart des expériences qui établiſſent ces faits, ont été répétées pluſieurs fois dans l'eſpace de quatre à cinq ans: quelques-unes demandoient à l'être: toutes pouvoient être pouſſées beaucoup plus loin. Je les ai donc repriſes l'année derniere, depuis l'envoi de mon manuſcrit au Libraire. J'ai tâché de les varier. En me confirmant ce que j'avois déja vu, cette eſpece de reviſion m'a donné lieu de découvrir des faits nouveaux.

Je vais expoſer dans ce Mémoire, la ſuite de mes recherches. Je le diviſerai naturellement en quatre parties, qui répondront aux quatre Mémoires précédens, & qui ſeront à-peu-près ſous les mêmes titres.

De la nutrition des Plantes par leurs feuilles.

LXXXI. Dans les feuilles que leur figure a fait nommer *enſiformes*, telles que celles du *Jonc* (*Pl. XXIII.*), du *Gramen*, du *Bled*, &c. les deux ſurfaces différent fort peu l'une de l'autre. Ce n'eſt gueres que par le relief de la principale nervure (II.), qu'on parvient à diſtinguer la ſurface inférieure, dans les feuilles qui ont été détachées de la Plante. C'eſt ce que l'on obſerve ſur-tout dans celles du *Bled de Turquie*; & c'eſt auſſi ce qui m'a rendu curieux de ſavoir ſi les deux ſurfaces des feuilles de cette Plante ſe reſſemblent autant par leur diſpoſition à pomper l'humidité, qu'elles ſe reſſemblent par leur tiſſu & par leur couleur. J'ai donc fait ſur des feuilles de *Bled de Turquie*

Expérience qui prouve, que dans les feuilles du *Bled de Turquie* la ſurface inférieure a plus de diſpoſition que la ſupérieure à pomper l'humidité.

§. LXXXI. parvenues à leur parfait accroiſſement, une expérience ſemblable à celle que j'ai décrite dans les Articles III. & IV. du premier Mémoire. Mais comme ces feuilles ſont d'une longueur & d'une figure qui ne permettent pas de les appliquer d'une maniere convenable (III.) ſur la ſuperficie de l'eau contenue dans un poudrier, j'ai pris le parti de les couper tranſverſalement par morceaux égaux & ſemblables. J'ai uſé à l'égard de ces morceaux de feuilles, des mêmes procédés dont j'ai uſé à l'égard des feuilles entieres: les uns ont été appliqués ſur la ſuperficie de l'eau par leur ſurface ſupérieure; d'autres l'ont été par leur ſurface inférieure; d'autres ont été plongés dans l'eau par leur plus petit côté, par le côté qui déterminoit la largeur de la feuille; d'autres enfin ont été laiſſés ſans nourriture.

Ç'A été le 4 d'Août, que j'ai commencé cette expérience. Le 6, les morceaux de feuilles laiſſés ſans nourriture, étoient abſolument fanés. Deux jours après, il en étoit de même des morceaux qui étoient appliqués ſur l'eau par leur ſurface ſupérieure. Le 24, ceux qui pompoient l'eau par un de leurs plus petits côtés, commençoient à paſſer. Les morceaux humectés dans leur ſurface inférieure étoient au contraire très-verds; & ils n'ont commencé de s'altérer que vers les premiers jours de Septembre.

IL paroît donc par ce que je viens d'expoſer, que dans les feuilles du *Bled de Turquie*, la ſurface inférieure a plus de diſpoſition que la ſupérieure à pomper l'humidité. Je ne déciderai point qu'il en ſoit de même à l'égard de toutes les feuilles *enſiformes*; c'eſt à l'expérience à nous en inſtruire.

Feuilles de *Laurier-ceriſe* examinées après des gelées blanches.

LXXXII. J'AI ſouvent obſervé les feuilles du *Laurier-ceriſe* après une gelée blanche. J'ai vu ſur la ſurface inférieure, une infinité de petits glaçons, qui formoient des eſpeces de houppes ſéparées les unes des autres par de légers intervalles. Ces

houppes ne s'obſervoient point ſur la ſurface ſupérieure : les glaçons y compoſoient des couches répandues par-tout d'une maniere aſſez uniforme.

§. LXXXIII. Particularités remarquables qu'offroit leur ſurface inférieure, & qui peuvent répandre quelque jour ſur les uſages ſecrets de cette ſurface.

Les houppes dont je parle, indiqueroient-elles les endroits où ſe trouvent les pores *abſorbans* ; ſeroient-elles analogues à ces filamens terreux qui s'attachent à l'extrêmité des racines des Plantes qui végétent dans l'eau (XVIII.)? Ou ces houppes ſeroient-elles produites par la matiere qui s'échappe des pores *excrétoires* ?

Pendant une gelée aſſez forte mais dans un tems couvert, j'ai vu ſur la ſurface inférieure des mêmes feuilles, au lieu de houppes de glace, de très-petites taches brunes, de figure irréguliere.

LXXXIII. L'action par laquelle l'eau s'éleve dans les feuilles vertes, s'exerce-t-elle encore dans les feuilles ſéches ? Je me ſuis aſſuré du contraire en plongeant par leur pédicule dans des tubes pleins d'eau, différentes eſpeces de feuilles que j'avois fait ſécher à deſſein. L'eau de ces tubes n'a pas ſouffert une plus grande diminution que celle de ſemblables tubes où je n'avois point mis de feuilles.

Que l'action par laquelle les feuilles vertes tirent l'humidité, ne s'exerce pas dans les feuilles ſéches.

LXXXIV. On croit aſſez communément que la ſéve tend à s'élever : on a même cherché dans cette tendance, la cauſe de la perpendicularité des tiges ; & j'avouerai qu'avant que d'être mieux inſtruit de la méchanique du retournement des feuilles & du repliement des tiges, j'avois eu quelque penchant à attribuer ces mouvemens à l'impulſion de la ſéve de bas en haut. Je me ſuis convaincu par une expérience, de la fauſſeté de cette opinion ſur la tendance de la ſéve. Quatorze grandes feuilles d'*Abricotier*, égales & ſemblables, ont été plongées par leur pédicule dans des tubes pleins d'eau & d'un

Expériences qui ſemblent prouver que la ſéve n'a pas plus de tendance à s'élever dans des feuilles & dans des tiges perpendiculaires à l'horiſon, que

§. LXXXIV. dans des feuilles & dans des tiges inclinées en embas.

égal diametre : ſept de ces feuilles ont été inclinées en embas; les ſept autres feuilles ont été placées perpendiculairement en enhaut. Les unes & les autres ont tiré également en tems égal.

J'AI fait une ſemblable expérience ſur des tiges de *Jaſmin*, de *Mercuriale*, & d'*Ortie* : le ſuccès en a été à-peu-près le même ; s'il y a eu quelque différence entre les tiges d'une même eſpece l'avantage a été plutôt pour celles qui étoient inclinées en embas, que pour celles qui étoient dans la poſition contraire ; les premieres ont un peu plus tiré que les ſecondes.

Feuilles égales & ſemblables dont le pédicule avoit été plongé dans différentes liqueurs ſpiritueuſes.

LXXXV. L'EXPÉRIENCE des feuilles dont le pédicule a été plongé dans des liqueurs ſpiritueuſes (XIV.), méritoit d'être répétée & variée. J'ai ſouhaité de connoître plus particulierement quelle quantité de chaque eſpece de liqueur, des feuilles égales, & ſemblables tireroient en tems égal, & quelles altérations ces différentes liqueurs y produiroient.

JE me ſuis ſervi, pour cet effet, des tubes de verre dont j'ai donné la dimenſion dans les Articles XIII & XIV. J'ai rempli ces tubes d'eau commune, de vin rouge, d'eau-de-vie, d'eſprit de vin, d'eau des Carmes. J'ai plongé dans chaque tube le pédicule d'une feuille d'*Abricotier*, de quatre pouces de longueur ſur trois pouces de largeur. Le pedicule avoit quinze lignes de longueur. De ſemblables tubes ont été remplis des mêmes liqueurs, mais dans leſquelles je n'ai point plongé de feuilles. Le thermometre de M. de REAUMUR étoit alors à 16 degrés au-deſſus de la congelation.

Réſultats de ces expériences.

Au bout de trente heures, l'abaiſſement des différentes liqueurs dans les tubes où il n'y avoit point de feuilles, étoit tel qu'il eſt exprimé dans la table ſuivante.

§. LXXXV.

Eeau commune	Lign.	1. $\frac{1}{2}$
Vin rouge		3. $\frac{1}{4}$
Eau-de-vie.		6. $\frac{1}{3}$
Eſprit de vin		12. $\frac{1}{2}$
Eau des Carmes		7. $\frac{2}{3}$

L'ABAISSEMENT des mêmes liqueurs dans les tubes où les feuilles étoient plongées, a été dans le même tems tel que ci-après.

Eau commune	Lign.	12.
Vin rouge		3. $\frac{3}{4}$
Eau-de-vie		13.
Eſprit de vin.		15. $\frac{1}{2}$
Eau des Carmes		12.

Si l'on retranche des quantités exprimées dans cette table, celles de la table précédente, on aura à peu de choſe près, ce que les feuilles ont tiré en tems égal. Je dis à peu de choſe près, parce que l'évaporation des liquides ſe faiſant en raiſon des ſurfaces, elle a dû être un peu plus grande dans les tubes où il n'y a point eu de feuilles, que dans les autres. Le diametre de ces derniers eſt devenu plus petit que celui des premiers de toute l'épaiſſeur du pédicule qui y a été plongé. Mais le pédicule des feuilles d'*Abricotier* étant fort effilé, la différence dont il s'agit doit ſe réduire à fort peu de choſe. Ainſi en négligeant cette différence, on aura pour la ſuccion des feuilles les quantités qui ſuivent.

Eau commune	Lign.	10. $\frac{1}{2}$
Vin rouge.		0. $\frac{1}{2}$
Eau-de-vie		6. $\frac{2}{3}$
Eſprit de vin		3.
Eau des Carmes		4. $\frac{1}{3}$

§. LXXXVI. LES feuilles qui ont pompé les liqueurs ſpiritueuſes, étoient preſque ſéches au bout des trente heures. Obſervées vis-à-vis le grand jour, on découvroit dans celles qui avoient tiré les trois dernieres eſpeces de liqueurs, des bandes brunes qui ſuivoient les principales nervures, & marquoient le paſſage de la liqueur par ces différens endroits. Ces feuilles avoient contracté l'odeur des liqueurs qu'elles avoient pompées : c'eſt ce qu'on remarquoit ſur-tout dans celles qui avoient été plongées dans l'eſprit de vin & dans l'eau des Carmes.

Feuilles & fleurs parfumées par art.

LXXXVI. M. HALES dans ſa *Statique des Végétaux*, rapporte pluſieurs expériences qu'il a tentées, pour eſſayer de changer le goût naturel des fruits, & leur communiquer celui de quelques liqueurs ſpiritueuſes & de diverſes infuſions odoriférantes. Il a plongé pour cet effet, dans ces différentes liqueurs des branches ou des rameaux chargés de fruits ; il les y a laiſſés pendant un certain tems, ſans que le goût des fruits en ait été le moins du monde altéré, ſoit qu'ils fuſſent mûrs, ſoit qu'ils fuſſent encore éloignés de leur maturité, mais cet habile Phyſicien a preſque toujours retrouvé l'odeur des liqueurs ou des infuſions dans les pédicules des feuilles & dans le bois. Il conjecture avec beaucoup de vraiſemblance, que les vaiſſeaux deviennent ſi fins près du fruit, qu'ils ne ſauroient admettre les particules odoriférantes qu'on cherche à y introduire. Ils changent ou s'aſſimilent les matieres qu'ils reçoivent.

J'AI fait ſur les fleurs, des expériences ſemblables à celles que M. HALES a tentées ſur les fruits. J'ai choiſi par préférence des fleurs qui ont naturellement peu de parfum, comme celles de l'*Anthyrrinum* ou *Gueule de Loup* & celles du *Haricot d'Eſpagne* ou *Haricot incarnat*. Des tiges chargées de ces fleurs ont été plongées dans des tubes, dont les uns étoient remplis d'eſprit de vin, d'autres d'eau des Carmes, d'autres

d'eau de la Reine de Hongrie, d'autres d'une eau *ſans pareille* d'une odeur très-relevée. §. LXXXVI.

Au bout d'environ vingt-quatre heures, les fleurs ſe ſont fanées, elles avoient déja contracté aſſez ſenſiblement l'odeur des liqueurs qu'elles avoient pompées. Cette odeur eſt devenue plus ſenſible dans ces fleurs les jours ſuivans.

Il paroît donc par ces expériences, qu'il n'en eſt pas des vaiſſeaux des fleurs comme de ceux des fruits, & que les premiers admettent, du moins juſqu'à un certain point, la partie odoriférante des liqueurs dans leſquelles les tiges demeurent plongées. C'eſt ce qui paroîtra plus évident, ſi j'ajoute que j'ai bouché avec un couvercle de carton, les tubes dans leſquels les tiges ont été plongées. Un trou pratiqué dans le milieu de ce couvercle, laiſſoit paſſer la tige qui le rempliſſoit exactement. Par cette précaution je me ſuis aſſuré que les fleurs n'ont point emprunté leur nouveau parfum de vapeurs exhalées des tubes.

J'ai dit au commencement de cet article, que M. Hales avoit remarqué que des branches plongées par un bout dans des liqueurs ſpiritueuſes ou dans des infuſions odoriférantes, avoient contracté l'odeur de ces liqueurs ou de ces infuſions, & que cette odeur s'étoit encore manifeſtée dans les pédicules des feuilles. Je puis dire quelque choſe de plus; je puis aſſurer que non-ſeulement les pédicules des feuilles, mais encore toute leur ſubſtance, contractent aſſez fortement l'odeur des liqueurs ſpiritueuſes dans leſquelles les branches ſont plongées. Je m'en ſuis convaincu en faiſant ſur des rameaux d'*Abricotier*, la même expérience que j'ai rapportée ſur les fleurs de l'*Anthyrrinum* & du *Haricot incarnat*. En moins de trois jours, les feuilles de ces rameaux ont contracté une odeur ſpiritueuſe très-ſenſible.

§. LXXXVII. ON obſervoit ſur ces feuilles, le paſſage de la liqueur par les lignes noirâtres qu'elle avoit tracées ſur toutes les nervures. Cette eſpece d'injection rendoit les plus petites ramifications très-diſtinctes. On voyoit à la baſe de quelques-unes de ces feuilles, une tache jaunâtre, qui occupoit une certaine largeur de part & d'autre de la principale nervure.

Expérience pour comparer la quantité de nourriture que les feuilles des Plantes *herbacées* tirent en tems égal par leur pédicule, avec celle que tirent par la même voie, les feuilles des Plantes *ligneuſes*.

LXXXVII. J'AI comparé plus exactement que je n'avois encore fait (XV.), la quantité de nourriture que tirent en tems égal par leur pédicule les feuilles des Plantes *ligneuſes* & celles des Plantes *herbacées*. J'ai pris pour exemple l'*Abricotier* & le *Haricot*. Les feuilles d'*Abricotier* ſe rapprochent beaucoup par leur forme & par leur grandeur, des folioles de *Haricot* : c'eſt ce qui a rendu mon expérience plus exacte. Il ne m'a pas été fort difficile de trouver des folioles de *Haricot* préciſément égales aux feuilles d'*Abricotier* que j'avois choiſies. J'ai fait encore enſorte que toutes ces feuilles ſe reſſemblaſſent par les proportions de leur pédicule, & par leur couleur. J'ai introduit le pédicule de ces feuilles dans des tubes de trois lignes & demie de diametre, remplis d'eau commune. J'ai meſuré très-exactement l'abaiſſement de l'eau dans chaque tube (*Pl. II*, *Fig.* 3.), & voici en peu de mots quels ont été le réſultats des cette expérience.

DANS un lieu dont la température étoit de quinze degrés du thermometre de M. de REAUMUR, des feuilles d'*Abricotier*, de trois pouces de longueur ſur deux pouces & demi de largeur, ont tiré en deux heures & trois quarts, trois lignes. Des folioles de *Haricot* de même grandeur, ont tiré dans le même tems & à la même température, ſix lignes.

D'AUTREFOIS la quantité de liqueur qui a été tirée en tems égal par les feuilles d'*Abricotier*, a été à celle qui a été tirée par les folioles de *Haricot*, comme quatre à ſix.

CES

§. LXXVIII.

Ces réſultats reviennent pour l'eſſentiel à ceux que j'ai donnés dans l'Article XV. Ils prouvent également que les feuilles des Plantes *herbacées* tirent beaucoup plus dans le même tems par leur pédicule que celles des Plantes *ligneuſes*. Il n'y a pas lieu de douter qu'il n'en ſoit de même de la quantité de nourriture que les unes & les autres reçoivent par les pores de leurs ſurfaces.

Différens procédés pour parvenir à connoître les fonctions propres à chaque ſurface des feuilles.

LXXXVIII. Pour continuer à m'inſtruire de l'uſage des deux ſurfaces des feuilles, j'ai répété différemment mes premieres expériences ſur ce ſujet (XVI, XVII.). Au lieu d'appliquer une ou pluſieurs couches d'huile ſur l'une ou l'autre ſurface, ou ſur toutes les deux enſemble, j'ai imaginé d'appliquer l'une à l'autre, deux feuilles de même eſpece, égales & ſemblables, & de les retenir dans cette ſituation en les couſant le long de leurs bords. Tantôt la ſurface inférieure a été placée à l'extérieur, tantôt à l'intérieur. Dans le premier cas, les deux feuilles ont été appliquées l'une ſur l'autre par leur ſurface ſupérieure; dans le ſecond, elles l'ont été par leur ſurface inférieure. Quelquefois j'ai plongé dans l'eau les deux pédicules; d'autrefois je n'y en ai plongé qu'un. On comprend aſſez, ſans qu'il ſoit beſoin que je le répete, que dans cette expérience comme dans toutes les autres, j'ai traité uniformément toutes les feuilles entre leſquelles j'ai eu deſſein d'établir des comparaiſons identiques.

Je n'extraîrai de mes journaux que les réſultats les plus frappans : j'en donnerai deux à trois pour chaque eſpece ; ils ſuffiront.

Au reſte, j'ai preſque toujours opéré ſur des feuilles qui avoient atteint, ou à-peu-près, leur parfait accroiſſement.

§. LXXXVIII. Réſultats.

Surface inférieure à l'extérieur. *Lignes.*	Surface inférieure à l'intérieur. *Lignes.*
Mérisier.	
5.	3.
4.	2.
6.	3.
Abricotier.	
3.	2.
5.	2.
10.	2.
Laurier-cerise.	
5.	1.
2 $\frac{1}{2}$.	1.
3 $\frac{1}{2}$.	$\frac{1}{2}$.
Pommier.	
3.	2 $\frac{1}{3}$.
3 $\frac{1}{3}$.	2.
5.	3.

§. LXXXVIII

Surface inférieure à l'extérieur. *Lignes.*	Surface inférieure à l'intérieur. *Lignes.*
Tremble.	
3.	1.
2 $\frac{1}{2}$.	1.
3 $\frac{1}{2}$.	1 $\frac{1}{2}$.
Roſier de Gueldres (1).	
6.	4.
7.	5.
Haricot.	
12.	9.
16.	10.

Je me ſuis borné à un petit nombre d'eſpeces : il m'a paru que dès que le procédé dont il s'agit, me donnoit des réſultats ſemblables à ceux des expériences précédentes (XVI, XVII.), il étoit aſſez inutile d'étendre ce procédé, d'ailleurs un peu long, à un plus grand nombre d'eſpeces.

Il réſulte donc de cette nouvelle expérience, que les feuilles qui ont été appliquées l'une à l'autre par leur ſurface ſupé-

(1) *Obier, Sureau d'eau.*

§. LXXXIX.

rieure, ont beaucoup plus tiré, en tems égal, que celles qui l'ont été par la ſurface oppoſée. La quantité de nourriture que ces dernieres ont tirée n'a été quelquefois que la demie, le tiers, la cinquieme, & même la ſeptieme de celle que les autres ont tirée dans le même tems.

J'AI eu recours dans la même vue, à d'autres procédés, qui m'ont fourni des réſultats analogues. Par exemple, j'ai enduit d'une ou de pluſieurs couches d'huile d'*Olives*, mais d'un côté ſeulement, une feuille d'un papier aſſez fort: j'ai appliqué cette feuille de papier par le côté enduit ſur la ſurface dont j'ai voulu intercepter la tranſpiration; je l'ai couſue ſur cette ſurface. D'autrefois, j'ai employé à cet uſage un vernis de *Lacque* fait avec l'eſprit de vin. De grandes feuilles de *Meurier blanc*, enduites de ce vernis, ont moins tranſpiré lorſque le vernis a été appliqué ſur la ſurface inférieure, que lorſqu'il l'a été ſur la ſurface ſupérieure (XVI, XVII).

Expériences qui démontrent la grande utilité dont les *Lobes* & les *feuilles ſéminales* ſont à la jeune Plante.

LXXXIX. L'USAGE des *Lobes* (*Pl. XXIX*, *Fig.* 1, *L*, *L.*) & des *feuilles ſéminales* (LXXVI.) n'eſt pas encore bien connu. On ſait en général qu'ils fourniſſent à la jeune Plante une nourriture appropriée à ſon état: mais on ne ſait pas aſſez combien ils ſont utiles à ſon accroiſſement. Une expérience que je vais rapporter le fera connoître.

J'AI ſemé au commencement d'Août, dans une caiſſe pleine de terre de jardin, des *Haricots* & du *Sarraſin* ou *Bled-noir*. Dès qu'ils ont commencé à lever, j'ai coupé à pluſieurs Plantes de *Haricot* les lobes, & à pluſieurs Plantes de *Sarraſin*, les feuilles ſéminales: je me ſuis ſervi pour cet effet de ciſeaux à pointes fines. D'autres Plantes de l'une & de l'autre eſpece ont été laiſſées dans leur entier, pour fournir à des comparaiſons néceſſaires.

ENVIRON douze jours après, ayant meſuré les premieres

feuilles des *Haricots* pourvus de lobes, j'ai trouvé que ces feuilles avoient trois pouces & demi de longueur ſur autant, ou à-peu-près, de largeur; au lieu que les premieres feuilles des *Haricots* privés de lobes, n'avoient que deux pouces de longueur ſur un peu moins de largeur. §. LXXXIX.

La même différence, ou une différence analogue, a ſubſiſté entre ces Plantes pendant toute la durée de l'accroiſſement. Il a toujours été facile de diſtinguer les unes des autres. Les *Haricots* laiſſés dans leur entier, ont pouſſé plus de fleurs, plus de ſiliques, & des ſiliques plus grandes, que ceux qui ont été privés des lobes. J'aurois ſouhaité de comparer plus exactement les produits; mais une forte biſe ſurvenue au commencement d'Octobre, a gâté ces Plantes avant que j'aie pu les en mettre à couvert.

Le retranchement des *feuilles ſéminales* a eu de beaucoup plus grandes ſuites dans le *Sarraſin*, que n'en a eu celui des *lobes* dans le *Haricot*. Preſque toutes les Plantes de *Sarraſin* qui ont ſubi cette opération, ont péri. Celles qui l'ont ſoutenue ſont demeurées ſi chétives, qu'elles ont toujours été à l'égard des autres ce qu'eſt le plus petit Nain à l'égard du plus grand Géant, ou ce que ſont les Plantes qui ont crû dans le terroir le plus ingrat, à celles qui ont crû dans le plus fertile terroir. Trois ſemaines après leur naiſſance, les Plantes de *Sarraſin* pourvues de *feuilles ſéminales*, avoient ſix pouces de hauteur; la longueur de leurs plus grandes feuilles étoit d'environ vingt-ſept lignes, ſur une largeur à-peu-près égale. Les Plantes dépourvues de feuilles ſéminales n'avoient qu'un pouce de hauteur; la longueur de leurs plus grandes feuilles n'étoit que de quatre lignes, & leur largeur de deux & demie.

Le *Sarraſin* laiſſé dans ſon entier commençoit à fleurir, le

§. LXXXIX. 2 de Septembre ; l'autre n'a commencé à fleurir que le 12 du même mois.

CELUI-LA, le 24 d'Octobre, avoit deux pieds cinq pouces de hauteur : il étoit chargé de rameaux, de fleurs & de graines. Celui-ci n'avoit que cinq pouces de hauteur ; il n'avoit point pouſſé de rameaux, & ſes fleurs très-petites & en très-petit nombre, étoient demeurées ſtériles.

QUAND on partage ſuivant ſa longueur une feve de *Haricot*, on découvre entre les *lobes*, la petite Plante, dont on diſtingue très-nettement les feuilles, la tige & la racine. Deux faiſceaux de fibres qui partent de la tige, tiennent la Plante attachée aux deux lobes. Ces faiſceaux jettent dans l'intérieur de ces derniers un nombre infini de rameaux d'une fineſſe extrême, qui portent au germe une nourriture très-élaborée. Le fond de cette nourriture eſt fourni par la matiere farineuſe & oléagineuſe que les lobes contiennent. Cette matiere diminue de jour en jour à meſure que la jeune Plante ſe fortifie ; les lobes ſe deſſéchent peu-à-peu, & tombent au bout de quelques ſemaines.

J'AI tenté de priver le germe de l'aliment délicat que renferment les lobes, & de ſubſtituer à cet aliment les ſucs groſſiers de la terre. J'ai donc enlevé le germe d'entre les lobes : j'ai coupé avec la pointe d'un ſcalpel, les deux faiſceaux de fibres qui le lient aux lobes. Cette opération, quoique délicate, ne l'eſt pas à beaucoup près autant qu'on s'imagine. Elle réuſſit aſſez facilement, ſur-tout ſi l'on a ſoin de mettre la feve quelques jours auparavant dans une éponge imbibée d'eau : l'humidité dont elle y eſt pénétrée la fait enfler ; & il eſt alors plus facile de diviſer les lobes, & d'en ſéparer le germe ſans l'offenſer. Ce germe eſt un petit corps de trois à quatre lignes de longueur, de figure conique & d'un blanc

assez vif. Ses feuilles artistement ployées les unes dans les autres, sont inclinées vers la racine. §. LXXXIX.

Le 10 d'Août, j'ai planté un certain nombre de ces germes dans un vase plein de terre de jardin. J'ai arrosé cette terre fréquemment; & j'ai eu la précaution de tenir les très-petites Plantes à l'abri du soleil. Elles étoient enfoncées dans la terre jusques près de l'origine des feuilles.

Cette expérience a réussi au-delà de mon attente. Tous ces germes ont pris racine; mais il a fallu environ douze jours à leurs feuilles pour se redresser & se déployer. Il auroit été difficile alors de reconnoître ces Plantes pour ce qu'elles étoient, & un Botaniste qui auroit démêlé qu'elles étoient des *Haricots*, les auroit pris pour une nouvelle espece de *Haricot Nain*, remarquable sur-tout par son extrême petitesse.

Dès qu'il m'a paru que ces Plantes en miniature étoient suffisamment enracinées, je les ai exposées au soleil & au grand air, & je les ai arrosées moins fréquemment.

Le 19 d'Octobre, elles ont commencé à fleurir. Je les ai comparées alors avec des *Haricots* de même espece, & de même âge, mais qui n'avoient subi aucune opération. La hauteur de ces derniers étoit d'un pied & demi, leurs plus grandes folioles avoient sept pouces de longueur & cinq de largeur. La hauteur des premiers n'étoit que de deux pouces; leurs plus grandes folioles n'avoient que quinze lignes de longueur sur sept de largeur. Les fleurs étoient d'une grandeur proportionnée, & en fort petit nombre. Les premiers froids ont arrêté leur développement. J'ai essayé en vain de tenir les Plantes dans une chambre chaude, elles y ont péri.

C'eut été assurément une expérience curieuse que de semer

§. LXXXIX. les graines que ces très-petits *Haricots* auroient vraiſemblablement produit s'ils euſſent été plantés plutôt. Les Plantes qui ſeroient provenues de ces graines auroient, ſans doute, participé à la petiteſſe de leurs meres; mais dans quelle proportion ? Et s'il eut été poſſible de faire ſur les germes de cette ſeconde génération, la même expérience qui m'a ſi bien réuſſi ſur ceux de la premiere, quelle dégradation n'auroit-on pas occaſioné par-là dans la taille de quelques individus ! Mais comme je doute qu'on eût pu parvenir à faire ſur de très-petites fèves l'opération dont je parle, on auroit pu ſe borner à retrancher les lobes à un certain nombre d'individus, immédiatement après leur naiſſance, comme je l'ai rapporté au commencement de cet article.

Ce ſont-là des expériences qui ne ſont point ſimplement curieuſes; elles peuvent répandre du jour ſur l'importante matiere de la génération, & c'eſt principalement dans cette vue que je me propoſe de les reprendre.

Plantes de différentes eſpeces plongées dans des liqueurs colorées pour découvrir la route de la ſève.

XC. J'ai invité les Phyſiciens dans mon premier Mémoire (XVIII.), à faire tirer aux Plantes des infuſions colorées. J'ai cité à cette occaſion des expériences faites ſur ce ſujet intéreſſant par M. de la Baisse, & couronnées par une illuſtre Compagnie. Ces injections naturelles ſont très-propres à nous éclairer ſur la route du ſuc nourricier & ſur ſes préparations. Je l'ai deja remarqué; (Ibid.) combien de particularités inſtructives M. Duhamel n'a-t-il pas dû aux expériences qu'il a faites en ce genre ſur les animaux avec la teinture de *Garance* ! J'ai cherché à rendre cette eſpece d'injection plus ſenſible dans les Plantes. Le verd de la plupart d'entr'elles ne tranche pas aſſez avec le rouge de la *Garance* : j'ai penſé à faire *blanchir* celles que j'ai deſtinées à tirer cette teinture. Je n'ai eu pour cela qu'à les élever dans un lieu renfermé : elles s'y ſont *étiolées* comme je l'ai décrit dans l'article (LXXIX.); elles

§. XC.

elles y ſont devenues d'un blanc vif, très-propre à relever l'incarnat de la *Garance*. C'eſt avec des *Haricots*, des *Pois*, des *Feves* ainſi *étiolés* que j'ai fait mes premieres expériences ſur la coloration des Plantes. J'en donnerai ici une hiſtoire abrégée.

J'AI plongé en Été, dans une infuſion de *Garance*, des *Haricots* & des *Pois étiolés*. Je les en ai retirés au bout de quelques jours, je les ai lavés pluſieurs fois avec de l'eau claire, & je les ai enſuite examinés avec la plus grande attention. Voici les principales particularités qu'ils m'ont offertes.

LES racines & l'enveloppe de la graine dans les *Pois*, m'ont paru teintes d'un rouge aſſez vif. Cette couleur étoit beaucoup plus foncée à l'extrêmité des racines, & ſur-tout à l'extrêmité des plus petites, que par-tout ailleurs : cette extrêmité étoit d'un rouge brun. La tige des *Haricots* étoit ſemée çà & là, de taches irrégulieres, d'un rouge moins vif que celui des racines. Ces taches ne réſidoient que ſur l'*épiderme*, & on ne les obſervoit que ſur la partie de la tige qui avoit été plongée dans l'infuſion : le reſte de la tige, ainſi que les feuilles, n'étoient colorées nulle part. Celles-ci étoient un peu fanées.

Effets divers de ces ſortes d'injections naturelles.

Que l'extrêmité des racines eſt ce qui ſe colore le plus.

J'AI répété pluſieurs fois cette expérience avec le même ſuccès. En moins de vingt-quatre heures, j'ai obſervé dans les racines une coloration très-ſenſible.

J'AI coupé tranſverſalement des racines de *Haricots* qui étoient plongées dans une infuſion de *Garance*, depuis quatre à cinq jours; j'ai obſervé avec une bonne loupe, la coupe de ces racines. Leur intérieur m'a paru coloré en entier, mais plus vivement dans le centre que vers les bords. J'ai enlevé ſur la tige des portions d'écorce; j'ai mis par-là à découvert des lignes rougeâtres, paralleles les unes aux autres

§. XC.

& à la longueur de la tige, & qui ſembloient déſigner les vaiſſeaux ſéveux.

DES *Feves* laiſſées huit jours dans la *Garance* s'y ſont fort colorées. Toutes les racines y ont pris une teinte de rouge très-foncée, & principalement à leurs extrêmités. La partie ſupérieure de la tige, celle qui n'a point trempé dans l'infuſion, eſt devenue d'un aſſez beau *lilas*. Les feuilles offroient des taches & des veines d'une couleur brune.

J'AI plongé ces *Feves* dans de l'eau très-pure ; je les y ai laiſſées pendant pluſieurs jours. Mon deſſein étoit de ſavoir ſi je parviendrois par-là à les décolorer, à leur faire reprendre leur premiere couleur. J'ai obſervé que la partie de la tige qui avoit été plongée dans la teinture, étoit fort altérée & près de ſe corrompre. Elle a effectivement corrompu l'eau dans laquelle je l'ai tenue plongée : j'ai été obligé de la renouveller pluſieurs fois. Enfin, l'altération n'ayant fait qu'augmenter, j'ai retranché la partie corrompue ; j'ai coupé juſqu'au vif : le reſte de la tige & les feuilles ſe ſont deſſéchées ſans reprendre leur couleur primitive.

J'AI plongé dans une forte teinture de *Garance*, un certain nombre de *Haricots*. J'ai fait aux uns d'aſſez grandes plaies, en enlevant çà & là ſur la tige des portions d'écorce. J'ai fait à d'autres des piquures profondes, avec la pointe d'une épingle. J'ai coupé à d'autres la racine près du *collet*. Deux jours après, j'ai retiré ces Plantes de la teinture : je les ai lavées & relavées dans de l'eau très-claire. Les plaies & les piquures ont été conſtamment ce qui a pris le plus de couleur. J'en excepte ſeulement l'extrêmité des racines. J'ai obſervé en quelques endroits de la tige, des eſpeces de rides qui ſe ſont auſſi fort colorées.

§. XC.

CETTE expérience prouve évidemment que les taches irrégulieres dont j'ai parlé ci-deſſus, n'étoient produites que par des inégalités de l'écorce dans leſquelles les particules colorantes s'étoient engagées, & dont les lotions réitérées n'avoient pu les chaſſer.

J'AI remarqué dans cette expérience, comme dans la précédente, que la partie de chaque tige qui avoit été plongée dans la teinture, étoit fort altérée & preſque corrompue. Il s'y étoit formé des eſpeces d'étranglemens. Ces étranglemens étoient ſur-tout ſenſibles à l'extrémité inférieure des Plantes auxquelles j'avois coupé la racine; cette extrémité étoit devenue très-effilée. Toutes ces Plantes n'étoient pourtant demeurées que deux jours dans la teinture.

LE même jour auquel je les en ai retirées, je les ai miſes dans de grands verres pleins d'eau, pour eſſayer de les décolorer. Au bout d'une ſemaine le rouge des racines & des plaies s'eſt un peu affoibli, & a fait place à une teinte de couleur de roſe.

QUATRE jours après, il eſt ſorti de quelques-unes des tiges, une multitude de petites racines, dont je décrirai ailleurs l'arrangement.

J'AI répété cette expérience ſur la coloration des Plantes avec une teinture verte qui m'a été fournie par les *galles chevelues* du *Cynorrhodon* ou *Roſier ſauvage*, & qu'on pourroit peut-être employer utilement dans les arts. Les Plantes, que j'ai tenu plongées dans cette teinture, s'y ſont colorées comme celles que j'ai tenu plongées dans la teinture de *Garance*. Les racines, ſur-tout leur extrémité, ont pris une teinte de verd. J'ai apperçu ſous l'écorce de la tige, des traits de la même couleur, très-bien terminés; paralleles les

§. XC. uns aux autres, dirigés ſuivant la longueur de la Plante, & que j'ai reconnus pour les fibres qu'on nomme *ligneuſes*. Ces traits devenoient ſi fins, & leur couleur s'affoibliſſoit tellement à meſure qu'ils s'éloignoient des racines, que je les perdois de vue à quelque diſtance des *lobes*.

DE petités tiges de *Roſier de Damas* & d'*Anthyrrinum*, chargées de fleurs blanches, ayant été laiſſées pendant huit jours dans une forte teinture de *Garance*, je n'ai pu découvrir ſur les *Pétales* le moindre trait coloré. Les tiges & les fleurs ſe ſont deſſéchées au bout de ce tems-là.

J'AI vu la même choſe ſur une Plante d'*Anthyrrinum* miſe en expérience pendant le même eſpace de tems, dans cette teinture. Les racines s'y ſont un peu colorées; mais la teinture n'a pénétré ni dans les feuilles, ni dans les fleurs.

J'AI eſſayé de faire naître dans la teinture de *Garance*, des *Feves* & des *Haricots*. Pour y parvenir, j'ai enfoncé une groſſe éponge dans une forte infuſion de cette racine. Les graines qui ont été ſemées dans cette éponge ont germé; les Plantes qui en ſont provenues ont pris beaucoup d'accroiſſement, mais ſans ſe colorer d'une maniere ſenſible. L'éponge feroit-elle une eſpece de filtre qui dépouilleroit l'infuſion des particules colorantes qu'elle renferme?

IL y auroit une autre façon de faire cette expérience, qui ſeroit, je penſe plus convenable, & que je n'ai tentée encore qu'imparfaitement. Ce ſeroit de remplir un vaſe de terre & de poudre de *Garance* mêlées enſemble par égales portions, ou diſpoſées par lits, & de ſemer dans ce mêlange différentes eſpeces de graines.

JE méditois ſur ces expériences, lorſqu'au milieu d'Octobre,

§. XC.

il m'eſt venu dans l'eſprit de faire tirer une teinture d'encre à des *Haricots étiolés*. Deux jours après, conſidérant ces Plantes avec beaucoup d'attention, j'ai été agréablement ſurpris d'appercevoir à travers l'écorce, des lignes noirâtres (*Pl. XXIX, Fig.* 1, *ff*, *ff*.) qui montoient le long de la tige parallelement les unes aux autres. J'ai enlevé auſſi-tôt l'écorce, *E*; j'ai vu au-deſſous, des lignes, *F*, *F*, du plus beau noir, auſſi nettes, auſſi bien terminées, auſſi droites, que ſi elles euſſent été tirées avec la plume & la regle. Je ne le répéterai point aſſez; la netteté de ces traits étoit de la plus grande perfection. Obſervés à la loupe, ils n'en paroiſſoient pas moins tranchés; elle n'a pu me faire découvrir entr'eux de rameaux colorés.

Que la ſeve monte par les fibres *ligneuſes* qui la conduiſent à la ſurface inférieure des feuilles.

On comprend ſans que je le diſe, que les lignes dont je parle, ſont des paquets de fibres *ligneuſes*, de fibres deſtinées à conduire le ſuc nourricier. En continuant d'enlever l'écorce, j'ai ſuivi ces vaiſſeaux colorés juſqu'à l'extrêmité de la principale nervure des feuilles, & juſques dans les nervures latérales. C'étoit à la ſurface inférieure qu'ils alloient ſe rendre. Les faiſceaux qu'ils formoient, & qui, comme je l'ai dit, étoient repréſentés par des lignes d'un beau noir, diminuoient de nombre, de groſſeur & de teinte à meſure qu'ils s'éloignoient de la baſe de la tige. J'ai eu la curioſité de compter le nombre de ces faiſceaux, un peu au-deſſus de cette baſe: j'en ai trouvé huit diſpoſés par paires: la diſtance qui étoit entre chaque paire étoit un peu plus grande que celle qui étoit entre les faiſceaux d'une même paire.

C'est ce que j'ai encore obſervé très-diſtinctement en coupant la tige tranſverſalement, un peu au-deſſus des racines (*Pl. XXIX*, *Fig.* 1, *R.*). J'ai vu ſur la coupe (*Fig.* 2.) huit points noirs, *a b*, *c d*, *e f*, *g h*, qui, examinés au microſcope, m'ont paru être les orifices de huit gros vaiſſeaux.

§. XC. Diverſes obſervations ſur les vaiſſeaux colorés, ſoit dans la racine, ſoit dans la tige.

LORSQUE j'ai partagé la tige par la moitié ſuivant ſa longueur, & que j'ai continué cette diviſion juſques dans les racines, de nouvelles particularités ſe ſont offertes à mes yeux. J'ai vu au centre de toutes les racines, un faiſceau de fibres parfaitement bien colorées (*Fig.* 3. *F*, *f*, *f*, *f*.) : ce faiſceau alloit ſe rendre à un faiſceau principal, *F*, logé au cœur de la maîtreſſe racine : celui-ci ſe diviſoit au collet, *c*, en d'autres faiſceaux plus petits, qui montoient le long de la tige, entre l'écorce & la moëlle. La coupe longitudinale ne préſentoit que deux de ces faiſceaux, *L*, *L*, oppoſés l'un à l'autre & au milieu deſquels étoit placée la moëlle, *M*, *M*, qui n'avoit point changé de couleur, non plus que l'écorce, *E*, *E*. J'ai apperçu ſeulement dans l'une & dans l'autre près du collet, *c*, une teinte bleuâtre qui provenoit ſans doute, d'un mêlange de la couleur de l'encre avec la couleur blanche de la tige.

LA ſurface extérieure des racines (*Fig.* 1, *R.*) m'a paru aſſez colorée ; mais leur extrêmité l'étoit encore davantage : elle ſe faiſoit remarquer par une petite tache d'un beau noir, *o*, *o*, *o*. La coupe tranſverſale d'une maîtreſſe racine montroit une tache ronde (*Fig.* 4, *t*, *t*, *t*.) de même couleur, environnée d'un cercle blanchâtre, *c*, *c*, *c*, aſſez épais, & qui déterminoit la place qu'occupoit l'écorce. Ce cercle indiquoit que la couleur noire ou noirâtre qu'on obſervoit à l'extérieur des racines, n'étoit que ſuperficielle. Il en étoit probablement de cette couleur, comme de ces taches irrégulieres qui paroiſſent çà & là ſur l'épiderme de la tige, & dont j'ai parlé ci-deſſus en rendant compte des expériences que j'ai faites avec la teinture de *Garance*. Peut-être néanmoins, que l'extérieur des racines plus poreux que celui de la tige, s'imbibe juſqu'à un certain point de la matiere colorante, & la tranſmet en partie à l'intérieur. Une teinte bleuâtre que j'ai apperçue quelquefois dans l'écorce des principales racines ſembleroit l'in-

§. XC.

ſinuer. Quoi qu'il en ſoit, la quantité de nourriture que les racines pompent par cette voie, eſt ſûrement très-inférieure à celle qu'elles pompent par les pores placés à leur extrêmité. La forte coloration de cette extrêmité & du cœur de la racine, en eſt une preuve.

J'AI répété un grand nombre de fois les obſervations précédentes. J'ai vu conſtamment à l'extrêmité de toutes les racines, une petite tache d'un beau noir (*Pl. XXIX*, *Fig.* 1, 4, *o*, *o*, *o.*), qui m'a paru déſigner les orifices du faiſceau (*Fig.* 3, *f*, *f*, *f.*) de fibres colorées, logé au cœur de chaque racine. Ce faiſceau va en s'élargiſſant à meſure qu'il s'éloigne de l'extrêmité de la racine. Il eſt comme elle, de figure conique. Le faiſceau principal, celui qui eſt placé au centre de la maîtreſſe racine, jette dans la tige huit ou dix faiſceaux plus petits, eſpacés réguliérement, qui embraſſent la moëlle, & qui ſont embraſſés eux-mêmes par l'écorce. Ces faiſceaux courent en ligne droite le long de la tige ſans paroître ſe ramifier ſur leur route. On en ſuit quelques-uns juſqu'à l'extrêmité des nervures de la ſurface inférieure des feuilles. Là, on les perd de vue. L'écorce & la moëlle obſervées à la loupe, n'offrent point de ſemblables faiſceaux ; on n'y découvre pas même le moindre filet coloré ; mais on apperçoit à travers l'écorce de la tige (*Pl. XXIX*, *Fig.* 1, *f*, *f*, *f*, *f.*) & des feuilles, les faiſceaux colorés placés au-deſſous, & qu'on pourroit croire appartenir à l'écorce, ſi on ne s'étoit auparavant aſſuré du contraire, en l'enlevant avec un ſcalpel, & en l'obſervant attentivement des deux côtés.

J'AI parlé des faiſceaux de la tige comme étant paralleles les uns aux autres : ils le paroiſſent effectivement lorſqu'on ne les conſidere que ſur une petite partie de leur longueur (*Fig.* 6, *F*, *F.*) mais ſi on les ſuit dans leur cours, on reconnoîtra bientôt qu'ils tendent à ſe rapprocher les uns des

§. XC. autres, *f*, *f*, *f*, *f*, à meſure qu'ils s'éloignent de la baſe de la tige. Ainſi la Plante eſt compoſée de deux cônes principaux appuyés l'un contre l'autre par leur baſe, & cette baſe eſt au collet. C'eſt ce que M. SOUBEYRAN a tâché d'exprimer dans la Figure 6 de la Planche XXIX. Les traits foibles, *f*, *f*, *f*, repréſentent les faiſceaux les plus éloignés de l'œil du ſpectateur. L'endroit, *C*, où ils ſont interrompus, déſigne le collet; *R*, *R*, ſont des ramifications de la maîtreſſe racine. Cette figure ne rend l'original que très-imparfaitement ; elle n'eſt deſtinée qu'à aider l'imagination à ſe former une idée de l'arrangement des principales fibres qui compoſent chaque cône.

CES obſervations mettent dans un grand jour ce que j'ai dit ailleurs (LIII.), de la différence qu'on obſerve entre la ſtructure de la racine & celle de la tige, & de la diverſité de mouvemens qui en réſulte. On voit par ces obſervations, que les fibres qui conduiſent le ſuc nourricier, occupent le centre dans la racine, & la circonférence dans la tige. L'écorce de celle-ci eſt moins épaiſſe que l'écorce de celle-là.

AVEC un ſcalpel j'ai détaché d'une tige plongée dans l'encre depuis trois jours, une lame très-mince, ſur laquelle étoient trois faiſceaux qui paroiſſoient fort colorés : j'ai expoſé cette lame au microſcope, & nous l'y avons obſervée attentivement, M. SOUBEYRAN & moi. Nous avons remarqué que les trois faiſceaux (*Pl. XXIX*, *Fig.* 5.) n'étoient pas également colorés : un, *a*, de ces faiſceaux étoit beaucoup plus noir que les deux autres, *b*, *c*. Nous avons fait une ſemblable remarque à l'égard des fibres qui compoſoient chaque faiſceau ; les unes nous ont paru d'une teinte très-forte ; les autres d'une teinte plus ou moins foible. Immédiatement à côté d'un de ces faiſceaux, nous en avons découvert un quatrieme, *d*, dont les fibres plus exactement paralleles entr'elles que celles des autres faiſceaux, mais bien moins colorées, étoient ſemblables

§. XC.

bles à des fils ſoyeux. L'intervalle compris entre les différens faiſceaux, étoit rempli par des fibrilles, *e*, *f*, *g*, *h*, diſpoſées aſſez irréguliérement, & comme par ondes, ſuivant la longueur de la tige, dans leſquelles nous avons apperçu une teinte noirâtre.

Nous aurions pouſſé plus loin ces obſervations microſcopiques, ſi les occupations de M. SOUBEYRAN, & les ménagemens que mes yeux exigent, nous l'avoient permis. Je cite ici le témoignage de M. SOUBEYRAN, parce qu'il ne poſſede pas ſeulement l'art de bien repréſenter ce qu'il voit, mais qu'il ſait encore voir en Obſervateur.

J'AI dit que les faiſceaux colorés qui s'élevent de la racine dans la tige, ſont au nombre de huit, eſpacés réguliérement & diſpoſés par paires (*Pl. XXIX*, *Fig.* 2, *a*, *b*, *c*, *d*, &c.). On ſe tromperoit beaucoup ſi l'on croyoit ſur cet expoſé, qu'il n'y a pas dans la Plante un plus grand nombre de faiſceaux qui ſe colorent. Tout ce que l'on peut inférer de cette obſervation, c'eſt que les huit faiſceaux dont il s'agit, ſont ceux qui ſe colorent les premiers. Il y a dans la coloration des faiſceaux, une gradation que l'on ſuit à l'œil. Plus la Plante ſéjourne dans la teinture, plus le nombre des faiſceaux colorés augmente, enſorte que ſi l'on coupe tranſverſalement à quelque diſtance du collet, un *Haricot* qui a été plongé dans l'encre pendant ſept ou huit jours, on verra ſur la coupe, au lieu de huit points noirs, un cercle de même couleur, qui, examiné à la loupe, paroîtra formé d'une multitude de points noirs. Non-ſeulement le nombre des faiſceaux colorés augmente de jour en jour, mais encore leur groſſeur & leur teinte. Les obſervations qui ſuivent, aideront à juger de cette gradation.

LA viteſſe avec laquelle la matiere colorante s'éleve dans Viteſſe avec

§. XC. laquelle s'éleve la liqueur colorée.

les fibres de la tige, eſt très-remarquable. Dans un *Haricot* long de ſix pouces, dont les racines étoient plongées dans la teinture depuis deux heures, à une température d'environ dix degrés du thermometre de M. de REAUMUR, j'ai trouvé la matiere colorante élevée dans la tige à plus de quatre pouces de hauteur. Les traits qu'elle y formoit étoient très-foibles & très-fins. Ceux des racines étoient bien plus ſenſibles. On voyoit un point noir à l'extrémité de chacune.

Au bout d'une heure, & à-peu-près à la même température; j'ai vu la matiere colorante s'élever dans la tige à environ trois pouces de hauteur. Les traits qu'elle y formoit étoient d'une grande fineſſe, & plus ſemblables à des traits de crayon qu'à des traits de plume.

ENFIN, j'ai vu cette matiere s'élever en demi-heure, à un pouce & demi au-deſſus du collet.

Progrès de la colora-tion.

IL faut un certain tems pour que la quantité de particules colorantes qui ſe dépoſe à chaque inſtant dans les mailles des vaiſſeaux ſéveux, devienne ſenſible à l'œil. A meſure que ces vaiſſeaux reçoivent du nouveau liquide, il ſe forme dans leurs mailles un nouveau dépôt, & la teinte ſe fortifie. Mais, comme les fibres qui compoſent le même faiſceau, n'ont pas toutes une égale diſpoſition à recevoir, ou à retenir les particules colorantes, elles ne ſe colorent pas toutes également en tems égal: de-là vient que le faiſceau paroît d'abord ſous l'aſpect d'un filet très-délié, qui s'épaiſſit peu-à-peu par l'addition graduelle de nouvelles particules colorantes dans les mailles des fibres voiſines.

que la matiere colorante pénétre dans

J'AI douté ſi les lobes (*Pl. XXIX*, *Fig.* 1, *L*, *L*) admettoient la matiere colorante: je les ai regardés d'abord comme des eſpeces de filtres qui ne laiſſoient paſſer que les ſucs les

§. XC. Les *lobes* & s'y répand.

plus fins. Pour décider cette queſtion qui ma paru intéreſſante, j'ai tenu plongés dans l'encre, pendant deux jours, des *Haricots* dont les lobes étoient encore très-verds. J'ai enſuite enlevé l'écorce de la tige au-deſſous des lobes, & ayant trouvé les vaiſſeaux ſéveux très-colorés, j'ai continué d'enlever l'écorce juſqu'à l'inſertion des lobes dans la tige: j'ai découvert alors à l'origine de chaque lobe, ſept vaiſſeaux (*Fig.* 7, *V.*) repréſentés par ſept traits noirs très-déliés, qui alloient ſe plonger dans l'épaiſſeur du lobe, & s'y ramifier. J'ai apperçu ces ramifications en partageant le lobe ſuivant ſa longueur; j'ai vu ſur la coupe de chaque moitié, une multitude de traits (*Fig* 8.) noirs, extrêmement fins, & diſpoſés fort irréguliérement.

La matiere colorante pénétre donc dans les lobes, comme nous l'avons vu pénétrer dans les feuilles.

Plantes qui avoient pompé la teinture par leur extrémité ſupérieure.

Que les feuilles n'ont pas paru tirer la teinture par leur ſurface.

J'ai plongé dans l'encre par leur extrêmité ſupérieure, des *Haricots* dont les premieres feuilles étoient parfaitement développées. J'ai coupé ces feuilles à quelques-uns, près de l'origine du pédicule. J'ai plongé en même tems, dans la même liqueur, par leur extrêmité inférieure, d'autres *Haricots* égaux & ſemblables, auxquels j'ai retranché les racines près du collet. Au bout d'un jour ou deux, ayant enlevé l'écorce de la tige, j'ai vu dans les *Haricots* privés de feuilles, des traits noirs, très-diſtincts, qui tendoient vers les racines: ils étoient beaucoup plus fins & moins longs que ceux qu'on obſervoit dans les *Haricots* qui avoient tiré la teinture par leur extrêmité inférieure. On n'appercevoit point de ſemblables traits dans les *Haricots* dont les feuilles avoient été plongées dans cette teinture. Ces feuilles n'en auroient-elles point admis la partie colorante?

Au reſte les vaiſſeaux ſéveux de la tige étant de petits cônes fort alongés, dont la baſe eſt au collet, les traits que la ma-

§. XC.

tiere colorante y produit, doivent être plus fins & s'étendre moins lorſque cette matiere pénétre dans la tige par le ſommet des cônes, que lorſqu'elle y pénétre par leur baſe. Dans le premier cas, les particules colorantes ſont en bien moindre quantité ; & ſe diviſant de plus en plus à meſure qu'elles s'élevent, parce qu'elles ont à occuper un plus grand eſpace, elles deviennent toujours moins ſenſibles.

Que l'écorce de la tige ne laiſſe paſſer que très-peu de matiere colorante.

Nous avons vu que les fibres qui ſe colorent, ſont placées immédiatement au-deſſous de l'écorce : celle-ci ſeroit-elle incapable de coloration ? ne ſauroit-elle recevoir, ou tranſmettre les particules colorantes ? Je crois avoir décidé cette queſtion par une expérience analogue à celle que j'ai rapportée dans l'article X. J'ai choiſi des *Haricots* fort *étiolés*, qui ayant été inclinés perpendiculairement en embas, s'étoient repliés, & formoient un coude au-deſſous des lobes. C'eſt ce coude que j'ai plongé dans la teinture, en ſubſtituant à la plaque (*Pl. II*, *Fig.* 2, *p.*) de plomb, percée de trous, *t*, *t*, *t*, ronds, une planchette de bois dans laquelle on avoit pratiqué des ouvertures oblongues, de trois à quatre lignes de largeur, ſur vingt à vingt-cinq de longueur. Les *Haricots* ont été introduits dans le vaſe par ces ouvertures, qui les ont maintenus dans la ſituation qu'exigeoit le but de l'expérience. Si j'ai préféré des *Haricots* coudés naturellement, ç'a été pour éviter les dérangemens que j'aurois pu y occaſioner en les coudant moi-même.

Deux à trois jours s'étant écoulés, j'ai retiré les *Haricots* de la teinture ; je les ai lavés pluſieurs fois avec de l'eau claire, & j'ai examiné très-attentivement à la vue ſimple & à la loupe, la ſurface extérieure de l'écorce : elle avoit contracté au coude une couleur noirâtre : par-tout ailleurs elle avoit conſervé ſa couleur naturelle. J'ai enlevé l'écorce à l'endroit coloré ; j'ai obſervé ſa ſurface intérieure ; mais ſa grande tranſparence ne

§. XC.

m'a pas permis de m'assurer si la couleur avoit pénétré jusqu'à cette surface. J'ai vu seulement çà & là, sur la partie que l'écorce recouvroit, une très-légere teinte de noir, qui indiquoit que l'écorce avoit laissé passer un peu de matiere colorante. Mais, ce qui n'étoit point du tout équivoque, c'est que les vaisseaux séveux qui se colorent si parfaitement dans les tiges qui pompent la teinture par l'une ou l'autre de leurs extrémités, formoient ici des lignes blanchâtres, très-aisées à distinguer. La matiere colorante n'avoit donc pas été transmise à ces vaisseaux.

Que les Plantes colorées intérieurement, qu'on tient plongées dans l'eau pure plusieurs semaines, ne s'y colorent pas; mais que l'air les décolore promptement.

Pour essayer de décolorer des fibres qui avoient tiré une infusion d'encre pendant vingt-quatre heures, j'ai mis les Plantes dans de l'eau pure, après les avoir lavées avec soin: je les y ai laissées environ trois semaines. Au bout d'un tems si long, ayant enlevé l'écorce, j'ai été surpris de trouver les fibres aussi colorées que le premier jour.

L'air paroît plus propre que l'eau à décolorer les fibres. Il occasione dans les sucs une évaporation qui détache les particules colorantes des endroits où elles sont logées. J'ai remarqué plus d'une fois, & M. Soubeyran l'a remarqué comme moi, que des vaisseaux très-bien colorés, mis à l'air par l'enlévement de l'écorce, se décoloroient peu-à-peu, enforte qu'au bout de quelques heures, ils ne conservoient plus qu'une teinte assez foible.

Altérations diverses survenues aux Plantes par les teintures.

L'encre n'altere pas moins que la *Garance* les Plantes qui y sont plongées; mais c'est une altération d'un genre opposé. Au lieu de ramollir, de corrompre, il raffermit, il resserre la partie de la tige qu'on y tient enfoncée; il produit au centre une cavité très-sensible. Le reste de la tige, la partie qui demeure à l'air, se flétrit en peu de jours. On a beau mettre la Plante dans de l'eau fraîche, qu'on a soin de renouveller

§ XCI

de tems en tems ; elle ne s'y rétablit point. Les conduits une fois obſtrués par les particules colorantes, ne ſe rouvrent plus. Cependant, comme je n'ai tenté cette expérience que dans une mauvaiſe ſaiſon, je ne voudrois pas décider qu'il en fût de même ſi on la répétoit au Printems, ou en Été ; peut-être qu'alors on verroit ſortir de la partie la moins altérée de la tige, de petites racines, comme je l'ai dit de quelques Plantes qui avoient été plongées dans la teinture de *Garance*.

Continuation des expériences ſur la coloration des Plantes.

XCI. IL ne ſuffiſoit pas d'avoir tenté ſur des Plantes *herbacées*, les expériences de la coloration ; il falloit encore les tenter ſur des Plantes *ligneuſes*. Si j'avois penſé plutôt à y employer l'encre, j'aurois fait, ſans doute, des obſervations plus intéreſſantes, & plus inſtructives que celles qu'il me reſte à rapporter.

CE n'a été qu'à la fin de Novembre, & à une température de trois à quatre degrés, que j'ai commencé à faire tirer des infuſions d'encre à des branches de différentes eſpeces. L'*Abricotier*, le *Chêne*, le *Coudrier*, le *Laurier-ceriſe*, le *Pêcher*, le *Peuplier*, le *Poirier*, le *Sureau*, la *Vigne* ont été mis ainſi en expérience pendant quelques jours. Les branches ayant été enſuite coupées en différens ſens, toutes m'ont offert les mêmes particularités que le *Haricot*, à quelques variétés près.

Que le bois ſeul ſe colore.

SOUS l'écorce, (*Pl. XXIX. Fig.* 9 & 11, *E.*) abſolument privée de vaiſſeaux colorés, j'ai obſervé une ou pluſieurs couches de fibres *ligneuſes*, plus ou moins noires. Celle (*Fig.* 9, *B.*) qui touchoit immédiatement à l'écorce, étoit d'un beau noir. La teinte s'affoibliſſoit dans la couche, *F*, la plus voiſine de la moëlle. Celle-ci (*Fig.* 9 & 11, *M.*) avoit conſervé ſa couleur naturelle (1), on n'y appercevoit pas le plus léger changement.

(1) Je prends ici la moëlle un peu face de l'encre. Comme celle qui eſt au-deſſus du point qui répond à la ſur- placée à l'extrémité inférieure eſt hu-

§. XCI.

LA coupe tranſverſale d'une branche faite un peu au-deſſus, ou un peu au-deſſous du point qui répondoit à la ſuperficie de la liqueur, repréſentoit trois cercles très-diſtincts, concentriques les uns aux autres. Le premier cercle (*Fig.* 9 & 11, *e.*), le cercle extérieur, formé par l'écorce, n'avoit point changé de couleur. Le ſecond, *b*, formé par le bois, étoit d'un noir plus foncé à ſa partie extérieure, qu'à ſa partie intérieure. Le troiſieme, *m*, qui repréſentoit la moëlle avoit la couleur propre à cette partie de la Plante.

DANS quelques branches partagées ſuivant leur longueur, la matiere colorante étoit encore ſenſible à ſept ou huit pouces au-deſſus de l'endroit qui déterminoit la ſurface de l'encre: mais les traits que cette matiere y produiſoit, étoient extrêmement foibles. Les plus forts, les plus nets étoient un peu au-deſſous de cet endroit.

EN général, les traits colorés occupoient une largeur plus ou moins grande, ſuivant que le bois étoit plus ou moins épais, ou que la moëlle prenoit plus ou moins de place. Ainſi ces traits étoient plus nombreux dans le *Chêne* que dans le *Sureau*.

EN enlevant l'écorce (*Pl. XXIX. Fig.* 12, *e.*) vers l'extrêmité inférieure d'une branche, on mettoit à découvert, non des faiſceaux très-diſtincts, comme dans le *Haricot*; mais un nombre infini de faiſceaux, qui compoſoient une couche, *b*, noire, très-uniforme.

LA ſurface inférieure, *i*, de l'écorce, celle qui étoit appli-

mectée immédiatement par la teinture, elle s'en imbibe à quelques lignes de hauteur, de la même maniere qu'une éponge. M. de la BAISSE l'a remarqué avant moi.

§. XCI. quée immédiatement ſur la couche, *b*, colorée n'offroit pas la plus légere teinte de noir, ni à la vue ſimple, ni à la loupe. La couleur de cette ſurface étoit auſſi naturelle à la partie de la tige qui étoit enfoncée dans l'encre, qu'à celle où la matiere colorante n'étoit point parvenue. La ſurface extérieure de l'écorce n'avoit donc pas tranſmis cette matiere à la ſurface intérieure.

Faiſceaux colorés dans le bouton.

SOUVENT j'ai partagé des branches ſuivant leur longueur, de maniere que la coupe a paſſé par le milieu d'un bouton. J'ai obſervé alors ce bouton très-attentivement avec le ſecours de la loupe: je n'ai pu découvrir, ſoit dans le cœur (*Planche XXIX. Fig.* 9, *c.*), ſoit dans les enveloppes, *t*, aucune trace de la liqueur colorante. Mais, lorſque j'ai fait la ſection par un plan parallele à la baſe du bouton, j'ai vu ſur la coupe (*Fig.* 10.) trois points noirs, qui m'ont paru être les orifices de trois faiſceaux de fibres colorées.

Branches écorcées circulairement çà & là, à deſſein, & dont le bois ne laiſſoit pas de ſe colorer.

J'AI écorcé circulairement des branches d'*Abricotier* & de *Peuplier*; j'ai enlevé çà & là ſur ces branches des tuyaux d'écorce, qui ont laiſſé le bois à découvert. Tantôt j'ai enlevé l'écorce à l'extrêmité inférieure de la branche, à celle qui devoit être plongée dans l'encre; tantôt je l'ai enlevé un peu au-deſſus, ou un peu au-deſſous du point qui devoit répondre à la ſuperficie de la liqueur: dans tous ces cas, la matiere colorante s'eſt élevée auſſi haut & a coloré les fibres du bois auſſi fortement, que ſi je n'euſſe point enlevé l'écorce. Ainſi quand je n'aurois pas ſu par toutes les expériences précédentes, que la liqueur colorante monte par les fibres du bois, & non par celles de l'écorce, l'expérience que je rapporte m'en auroit convaincu.

DES branches de pluſieurs eſpeces plongées dans l'encre par

§. XCI.

par leur extrêmité ſupérieure, m'ont fourni les memes obſervations que le *Haricot.*

Que l'eau ne décolore pas le bois qui a tiré une teinture d'encre ; mais qu'il ſe décolore très-promptement à l'air.

J'AI partagé longitudinalement l'extrêmité inférieure de quelques branches très-colorées : j'ai lavé ſoigneuſement la ſurface extérieure de cette extrêmité, afin d'en enlever les particules colorantes qui y étoient demeurées attachées : j'ai enſuite plongé ces branches dans de l'eau pure que j'ai renouvellée aſſez fréquemment : je les y ai laiſſées en expérience pendant plus de trois ſemaines. Durant tout cet intervalle, les fibres ligneuſes n'ont point ceſſé d'être humectées dans chaque moitié produite par la ſection. Cependant la couleur noire qu'elles avoient contractée, n'en a point été affoiblie.

MAIS ayant écorcé d'autres branches qui n'étoient pas moins colorées, ayant mis à l'air cette couche (*Planche XXIX, Fig.* 12, *b.*) noire dont j'ai parlé ; en moins d'une minute, j'ai vu les fibres de cette couche ſe décolorer & blanchir. La décoloration a continué ; mais elle n'a pas été au point de rendre aux fibres leur couleur naturelle ; elles ont toujours conſervé une légere teinte de noir.

APRÈS avoir eſſayé de colorer les branches de diverſes eſpeces *ligneuſes*, en les plongeant par leur extrêmité dans un vaſe plein d'encre, j'ai cru devoir tenter par la même voie d'en colorer les racines. Je me ſuis borné à celles de la *Vigne*, pour éviter des détails qui m'auroient mené trop loin, & qui auroient pu fatiguer mes yeux dans une ſaiſon fort avancée.

Coloration de la racine dans la *Vigne*.

J'AI donc plongé dans un vaſe plein d'encre, des racines de *Vigne* de différente grandeur, je les y ai tenues pendant quatre à cinq jours, au bout deſquels je les ai partagées ſuivant leur longueur, ainſi que le cep dont elles partoient. J'ai obſervé très-diſtinctement que le cœur (*Pl. XXIX. Fig.* 13, *F.*)

§. XVI. de toutes les racines étoit fort coloré, & que l'écorce, *E*, ne l'étoit pas. J'ai vu le faiſceau ligneux placé au centre de chaque racine, porter dans les vaiſſeaux ſéveux, *f*, de la tige la matiere colorante dont il étoit imprégné. J'ai vu cette matiere s'élever dans la tige à un pouce ou deux au-deſſus de l'inſertion de la racine.

LA coupe tranſverſale d'une racine de *Vigne* offre une étoile à neuf ou dix rayons parfaitement bien deſſinée des mains de la nature : cette étoile a paru fort colorée dans les racines qui avoient pompé l'encre quelques jours ; c'eſt qu'elle étoit formée par l'arrangement des fibres ligneuſes de la racine.

Que la liqueur colorante s'éleve plus promptement dans la racine que dans la tige.

J'AI obſervé encore, que la liqueur colorante s'éleve plus haut, en tems égal, & à la même température, dans la racine que dans la tige.

Que le *Gui* ſe colore comme les autres Plantes.

LE *Gui* qui, comme nous l'avons vu, (XXXIV, LI.) differe à pluſieurs égards des autres Plantes, ſe colore pourtant comme elles, lorſqu'on le tient plongé dans l'encre. La ſeule différence que j'y ai remarqué, eſt qu'il ſe colore moins (*Pl. XXIX*, *Fig.* 14.). Son écorce, *E*, de couleur verte, eſt fort épaiſſe. Sa ſubſtance paroît plus charnue que fibreuſe. On a de la peine à le partager ſuivant ſa longueur. Sa coupe tranſverſale offre, ainſi que celle des autres Plantes, trois cercles concentriques dont l'intermédiaire eſt le ſeul coloré.

Que la *Garance* colore moins que l'encre.

LA plupart des expériences que je viens de rapporter ſur les Plantes *ligneuſes*, ont été répétées avec la teinture de *Garance*. Le ſuccès en a été préciſément le même. J'ai ſeulement obſervé que cette teinture coloroit moins les vaiſſeaux ſéveux que ne le fait l'encre.

QUELQUES Phyſiciens ont penſé que les liqueurs montent

§ XCII.

dans les canaux des Plantes par la même force qui les éleve dans les *tubes capillaires*. Cette conjecture qui a un grand air de vraiſemblance, paroîtra fauſſe ſi l'on réfléchit ſur l'expérience ſuivante.

Branches de diverſes eſpeces, & *Roſeaux* deſſechés à deſſein, qui ne ſe colorent point : preuve que la ſève ne s'éleve pas dans les vaiſſeaux comme l'eau dans les tubes capillaires.

J'AI plongé par leur extrêmité, dans une infuſion d'encre, des roſeaux ſecs. J'y ai plongé en même tems des branches d'*Abricotier*, de *Pêcher*, de *Sureau*, que j'avois fait ſécher exprès. Je les ai tenues ainſi en expérience ſept à huit jours dans une chambre dont l'air étoit fort tempéré. Des branches vertes ſe feroient fort bien colorées en beaucoup moins de tems, & à un air aſſez froid : cependant ayant coupé en différens ſens celles dont il s'agit, de même que les roſeaux, je n'ai pu découvrir ni dans les unes ni dans les autres, la plus légere nuance de noir. On ſoupçonnera peut-être, que la ſéchereſſe avoit tellement reſſerré les orifices des vaiſſeaux ſéveux qu'ils ne pouvoient plus admettre la liqueur : mais ce ſoupçon ne ſauroit tomber ſur les roſeaux, dont les vaiſſeaux ſéveux ſont toujours aſſez ouverts pour que leurs orifices ſoient très-ſenſibles à l'œil nud. J'ai rapporté ci-deſſus (LXXXIII.), une expérience faite ſur les feuilles, qui a beaucoup d'analogie avec celle-ci, & qui la confirme.

Conjectures ſur l'aſcenſion de la ſeve.

IL faut donc chercher une autre cauſe de l'élévation de la ſeve dans les Plantes. Cette cauſe réſideroit-elle dans quelque mouvement analogue au mouvement *périſtaltique* des inteſtins ? L'action d'un air plus ou moins chaud ſur la lame élaſtique des trachées, ſeroit-elle le principe de ce mouvement ? La roideur que le deſſéchement produit dans les parties élaſtiques & ligneuſes, s'oppoſeroit-elle à ce mouvement ?

XCII. QUOIQUE les expériences dont je viens de faire le récit, ne ſoient que de foibles eſſais, elles nous apprennent néanmoins ce que nous pouvons attendre des injections colorées

§. XCII. pour la perfection de nos connoiſſances ſur l'œconomie végétale. Aſſurément on ne ſauroit trop exhorter les Phyſiciens à pouſſer ces expériences auſſi loin qu'elles peuvent l'être, & à fouiller ſans relâche dans cette riche mine. Je n'en ai ſuivi que les veines les plus ſuperficielles; des ouvriers plus habiles & plus intelligens pénétreront aux veines les plus profondes, & y puiſeront des tréſors que je ne fais qu'entrevoir.

Réflexions ſur les expériences de la BAISSE.

APRÈS avoir achevé l'article précédent, j'ai relu la diſſertation de M. de la BAISSE, que j'ai citée dans le premier Mémoire (XVIII.) & dans celui-ci (XC.). Je ne l'avois que parcourue, & même aſſez rapidement, lorſque j'ai fait mes expériences. Les principaux détails de cette piece avoient eu le tems de s'effacer de ma mémoire, & j'avois évité de les y rappeller pour n'être point prévenu ſur les faits que je découvrirois. J'ai voulu depuis me procurer le plaiſir de comparer ma marche avec celle de M. de la BAISSE: j'ai vu que nous nous ſommes rencontrés quelquefois, & que d'autrefois nous nous ſommes écartés l'un de l'autre, conduits par différentes vues. Celle qui occupoit principalement M. de la BAISSE, étoit de découvrir s'il y a une circulation de la ſeve dans les Plantes. Fondé ſur des obſervations ſpécieuſes, & entraîné par l'analogie qu'on remarque entre les Plantes & les animaux, cet ingénieux Phyſicien a penſé que la ſeve circuloit comme le ſang. Pour moi, perſuadé de la fauſſeté de cette opinion par les expériences de M. HALES (1), j'ai cherché ſimplement comment le ſuc coloré paſſe de la racine dans la tige, & de la tige dans les feuilles, & comment il eſt tranſmis des feuilles dans la tige. Non-ſeulement pluſieurs de mes expériences ont différé de celles de M. de la BAISSE, par la nature de leur objet, mais quelques-unes leur ont été encore oppoſées. Je ne ferai point ici un extrait ſuivi de la diſſertation dont je parle; il me meneroit trop loin: je me bor-

Comparaiſon de ces expériences avec celles de l'Auteur.

(1) La Statique des végétaux, Chap. IV.

§. XCII.

nerai principalement à en rappeller les deux réſultats les plus eſſentiels, que j'ai déja rapportés dans l'Article XVIII. Ils ſuffiront pour faire juger de l'accord & de l'oppoſition de nos recherches. Ceux de mes lecteurs qui voudront pouſſer plus loin cette comparaiſon, & approfondir davantage la matiere, liront la diſſertation même. Ils la trouveront remplie de faits intéreſſans, de vues fines, de conjectures ingénieuſes, qui prouveront la ſagacité de l'Auteur, & juſtifieront pleinement le jugement avantageux que l'Académie de Bordeaux a porté de ſon Ouvrage.

Dans le premier réſultat, M. de la Baisse établit *que l'écorce eſt la voie principale & naturelle par laquelle les racines tirent les ſucs extérieurs dont les Plantes ſe nourriſſent* (Page 8.). Il tire cette concluſion des expériences qu'il a faites avec le ſuc de la *Phytolacca* ſur les racines de différentes eſpeces de Plantes. Il a obſervé que l'écorce de ces racines contractoit extérieurement & intérieurement une teinte de rouge plus foncée dans les menues racines que dans les groſſes. Il confirme cette expérience par une autre d'un genre différent. Des Plantes dont les racines écorcées avoient été plongées dans l'eau, s'y ſont fanées plutôt que de ſemblables Plantes dont les racines y avoient été plongées revêtues de leur écorce. D'un autre côté, les Plantes dont les racines avoient été écorcées, ont conſervé leur fraîcheur plus long-tems que celles qui avoient été laiſſées ſans nourriture. L'Auteur conclut de cette derniere obſervation, que les racines pompent auſſi le ſuc alimentaire par leur partie ligneuſe, mais en bien moindre quantité que par l'écorce.

J'ai vu comme M. de la Baisse, l'écorce des racines contracter extérieurement & intérieurement la couleur des infuſions dans leſquelles je les ai tenu plongées (XC.). J'ai remarqué comme lui, que cette couleur étoit plus ſenſible dans

§ XCH. les menues racines que dans les groſſes. Mais j'ai obſervé conſtamment, que le faiſceau de fibres ligneuſes logé au cœur de chaque racine, contractoit une teinte incomparablement plus foncée que celle de l'écorce. L'extrêmité de ce faiſceau, qui eſt auſſi celle de la racine, m'en a toujours paru la partie la plus colorée. J'ai vu le faiſceau principal ſe prolonger dans la tige, s'y diviſer en d'autres faiſceaux plus petits imprégnés de la même couleur.

De ces obſervations répétées avec ſoin, je crois être fondé à conclure, que c'eſt ſur-tout par les fibres ligneuſes de la racine que le ſuc nourricier s'éleve dans la Plante ; & que c'eſt à leur extrêmité que ſont les principales bouches qui lui donnent entrée dans l'intérieur. Une expérience de M. de la Baisse confirme cette derniere concluſion. Ayant ajuſté des Plantes de maniere que les unes ont pompé l'eau par le corps de la racine, les autres par l'extrêmité, il a toujours obſervé que celles-ci ont vécu plus long-tems que celles-là. On ſait que le *chevelu* eſt la partie la plus eſſentielle des racines : ces obſervations le démontrent d'une maniere bien ſenſible. En multipliant le chevelu, on multiplie les bouches des maîtreſſes racines. C'eſt là le principal objet de la nouvelle méthode de cultiver les grains, inventée en Angleterre par M. Tull, introduite en France avec ſuccès par M. Duhamel (1), & perfectionnée par M. Lullin de Chateauvieux (2), mon Oncle, qui a occupé l'année derniere le premier poſte de notre République (3). Si l'honneur que j'ai de lui appartenir de fort près me permetroit de faire ſon éloge, je dirois

Remarques ſur la nouvelle culture des terres de Tull.

(1) Traité de la culture des terres, ſuivant les principes de M. Tull, Anglois.

(2) Lettre de M. Lullin de Chateauvieux, premier Syndic de la République de Geneve. Suite des expériences & réflexions relatives au traité de la culture des terres, publié en 1750. Par M. Duhamel, pag. 47 & ſuivantes.

(3) La République de Geneve.

§. XCII.

qu'il joint aux qualités qui font le Magiſtrat, une connoiſſance fort étendue des Arts & des Métiers. J'ajouterois qu'il n'en poſſede pas ſeulement la théorie, cette belle partie de l'Hiſtoire de l'Eſprit humain, mais qu'il en poſſede encore la pratique, & qu'il ſait, quand il le faut, mettre lui-même la main à l'œuvre. Nouveau CINCINNATUS, on l'a vu tenir alternativement les rênes du Gouvernement & les cornes de la charrue ; mais cette charrue, il l'avoit inventée. Elle étoit conſtruite de maniere qu'elle exécutoit toutes les opérations du labourage avec moins de forces & plus de perfection que les charrues ordinaires. On a vu encore ſortir des mains de cet illuſtre Magiſtrat, un *Semoir* fort ſupérieur dans ſa conſtruction & dans ſes effets à tout ce qui avoit été imaginé juſques ici dans ce genre. Mais la deſcription de ces inſtrumens, qui va bientôt paroître, apprendra mieux au public que je ne le ſaurois faire, les ſervices que M. de CHATEAUVIEUX rend au genre humain. Par cette nouvelle méthode d'enſemencer les terres, le bled reçoit, pendant qu'il croît, une culture qui en multiplie prodigieuſement les racines, & conſéquemment les tuyaux. Semé grain à grain au fond de trois ſillons, tracés par le Semoir, ſur des planches d'une certaine largeur, ſéparées les unes des autres par des plates-bandes ou eſpaces intermédiaires qu'on n'enſemence point, il étend ſes racines en liberté ; elles vont puiſer dans ces eſpaces intermédiaires une abondante nourriture. Une petite charrue qu'on y fait paſſer de tems en tems, taille ces racines. L'effet naturel de cette taille eſt de procurer le développement d'un grand nombre de radicules qui ne ſe feroient point développées ſans cette opération : la ſeve qui n'auroit ſervi qu'à prolonger une racine ſimple, s'arrêtant à la coupe, ou dans ſes environs, y développe les germes des radicules qui s'y trouvoient logés. Ces radicules ſont autant de bouches toujours ouvertes, pour recevoir les ſucs alimentaires, & les tranſmettre aux maîtreſſes racines. Une plus grande abondance de

§. XCII. ſucs occaſione le développement d'un plus grand nombre de tuyaux. Les Plantes de *Froment* cultivées de cette maniere, tallent dont prodigieuſement, & il n'eſt pas rare d'en voir qui rendent huit à neuf cents pour un, ſans le ſecours d'aucun engrais. Cette ſurprenante multiplication s'étend encore plus loin dans l'*Orge*, & y produit quelquefois deux mille pour un. L'application de cette culture aux différentes eſpeces de Plantes qu'on éleve en pleine campagne & dans les jardins, y ſera ſuivie des mêmes effets ou d'effets analogues. C'eſt ce que M. TULL a expérimenté ſur le *Sainfoin*, & que M. de CHATEAUVIEUX a commencé de tenter avec beaucoup de ſuccès ſur quelques Plantes *potageres*.

CE n'eſt pas ſeulement en opérant le développement d'une infinité de radicules, que la taille des principales racines eſt avantageuſe à la végétation; elle le devient encore en agrandiſſant & en multipliant les pores abſorbans qui ſont à l'extrêmité de ces racines. Nous avons vu (XC.), que chaque racine renferme dans ſon centre un faiſceau de fibres ligneuſes, qui groſſit à meſure qu'il s'éleve, ou qu'il approche du collet de la Plante. Lors donc qu'on coupe cette racine, on met en action des pores plus grands & plus nombreux que ceux qui étoient placés à ſon extrêmité.

SI l'écorce des menues racines ſe colore mieux que celle des plus groſſes, c'eſt apparemment que celles-là ſont plus ſpongieuſes que celles-ci; elles s'imbibent davantage de la liqueur colorée.

LE ſecond réſultat que j'ai extrait de la diſſertation de M. de la BAISSE, eſt ſi parfaitement conforme à ce que j'ai obſervé (XC, XCI.), qu'on ne peut douter que nous n'ayons atteint le vrai. Ce ſavant dit expreſſément : *que les canaux deſtinés à porter la nourriture dans le corps de la Plante, ne ſont*

§. XCII

ſont ni dans la moëlle, ni dans l'écorce, ni entre l'écorce & le bois; mais dans la ſubſtance ligneuſe des Plantes; ou pour parler encore avec plus d'exactitude, que ces canaux ſont de véritables fibres ligneuſes, renfermées entre la moëlle & l'écorce des Plantes, qui tirent leur origine des racines, & s'étendent en montant dans toutes les productions de la Plante. (Page 20 & 21.). Il établit ce réſultat ſur les diſſections qu'il a faites avec ſoin, de tiges de pluſieurs eſpeces de Plantes, qu'il avoit tenues plongées pendant quelques jours dans la teinture de *Phytolacca*. Il a vu, comme moi, le ſuc coloré monter par les fibres de la partie ligneuſe, & atteindre juſques à l'extrêmité des feuilles. Mais il a ſuivi ce ſuc plus loin que je n'ai fait: il l'a vu paſſer des nervures dans le parenchyme des feuilles. Il l'a retrouvé dans des fleurs de *Tubéreuſe* & d'*Anthyrrinum*, où je n'ai pu le découvrir (XC.). Il l'a obſervé changer juſqu'à un certain point la couleur naturelle du *Piſtil* & des *Etamines*. Il a vu le même changement s'opérer dans le duvet qui tapiſſe intérieurement les fleurs d'*Anthyrrinum*. Il a remarqué que ce ſuc s'éleve d'abord dans les canaux latéraux plus fins & repliés. Enfin, il l'a vu teindre l'écorce dans la partie ſupérieure de la tige, & la teindre enſuite dans la partie inférieure. Il a fait une ſemblale obſervation ſur la moëlle.

Suc aſcendant & deſcendant chez les Plantes.

De ces obſervations M. de la Baisse conclut; qu'il y a dans les Plantes un ſuc *aſcendant* & *deſcendant*, un ſuc qui s'éleve de la racine à l'extrêmité ſupérieure de la tige, par les fibres du bois, & qui deſcend de l'extrêmité ſupérieure de la tige vers les racines, par les fibres de l'écorce. Il veut que la moëlle ſe nourriſſe du ſuc deſcendant qui lui eſt fourni par les fibres ligneuſes, & qu'elle ſoit principalement deſtinée à ſervir de poumons, ou de réſervoir d'air. C'eſt principalement aux contractions & aux dilatations alternatives de cet air & de celui des trachées, que M. de la Baisse attribue les mouvemens du ſuc nourricier. Il eſt entre l'air renfermé

§. XCII. dans l'intérieur des Plantes & l'air extérieur, une étroite communication, d'où réſulte une eſpece de balancement, qui en produiſant ſur les vaiſſeaux une preſſion inégale, modifie différemment leur jeu.

Preuves de ſon exiſtence. M. de la BAISSE confirme par pluſieurs expériences l'exiſtence du ſuc deſcendant : je n'en rapporterai que deux ou trois. Dans les inciſions circulaires qu'il a pratiquées à l'écorce de la tige & des branches de quelques arbres, il a toujours vu ſe former à la partie ſupérieure de l'inciſion, un *bourlet* plus ou moins ſenſible, qu'il n'a point apperçu à la partie inférieure. Il eſt manifeſte que ce bourlet eſt produit par un ſuc deſcendant que fournit l'écorce. Ce ſuc arrêté par l'inciſion, travaille ſur les fibrilles du bord ſupérieur ; il les développe, il les étend en tout ſens. Si on enveloppe le bourlet de terre ou de mouſſe humectée, comme M. DUHAMEL (1) a imaginé de le faire, il en ſortira de petites racines. En coupant la tige ou la branche à l'endroit de l'inciſion, on aura une bouture prête à mettre en terre, & qui y reprendra avec beaucoup de facilité. Ces racines, pour ainſi dire, artificielles, ſont donc nourries par le ſuc deſcendant ; & il eſt très-vraiſemblable qu'il en eſt de même des racines naturelles.

Vaſes propres & leur ſuc. IL y a des Plantes qui ont eſſentiellement un ſuc coloré. Telles ſont l'*Eclaire*, le *Tithymale*, le *Figuier*, &c. Ce ſuc réſide principalement dans l'écorce. Les vaiſſeaux qui le contiennent ſont longs & aſſez gros. MALPIGHI (2) les a nommés les *vaſes propres*. M. de la BAISSE a remarqué que ce ſuc eſt plus abondant à l'extrêmité ſupérieure de la tige & des feuilles qu'à l'extrêmité inférieure. Il en conclut que ce ſuc eſt un ſuc deſcendant. Une expérience qu'il rapporte acheve

(1) Mém. de l'Acad.
(2) *Anatomia Plantarum.*

§. XCII.

de le démontrer. Si après avoir arraché un *Tithymale*, on le coupe tranſverſalement par la moitié, on obſervera, au bout de quelques heures, que les *vaſes propres* de la moitié ſupérieure ſe ſeront entiérement vuidés, tandis que ceux de la moitié inférieure ſeront encore très-pleins. On verra la même choſe ſur les feuilles.

Nous remarquons en général que l'écorce renferme des ſucs très-exaltés. Combien de liqueurs, de ſels, d'huiles, de gommes, de réſines, fournis par l'écorce, & que la médecine & les arts ſavent employer utilement!

COMMENT ces ſucs ſont-ils produits? Quel eſt leur principal uſage dans la végétation? M. de la BAISSE ſoupçonne que le ſuc laiteux du *Tithymale* ſert principalement à nourrir les fibres ligneuſes. Apparemment qu'il ſubit encore de nouvelles préparations avant que de s'incorporer aux parties dont il doit augmenter la maſſe.

J'AI entrevu dans mes expériences ce ſuc deſcendant. Des *Feves* qui avoient pompé pendant quelques jours la teinture de *Garance*, ont contracté extérieurement une couleur *Lilas* (XC.), qui m'a paru plus foncée vers la ſommité de la tige que vers ſa baſe.

ENFIN, M. de la BAISSE prouve qu'il y a une communication entre le ſuc montant & le ſuc deſcendant. Il a vu celui-ci prendre une couleur *violette* dans des *Tithymales* qui avoient pompé la teinture de *Phytolacca*.

Réponſe à une objection tirée de la coloration des Os par la *Garance*.

AVANT que d'aller plus loin, je dois répondre à une objection que j'ai moi-même élevée contre les expériences de M. de la BAISSE dans l'article XVIII. Si je laiſſois cette objection ſans réponſe, elle infirmeroit toutes les conſéquences

§. XCII. que M. de la BAISSE & moi avons cru pouvoir tirer de nos obſervations. J'ai dit dans cet article, que lorſqu'on ſait que les os & les cartilages ont été les ſeules parties qui ont contracté une couleur rouge, dans les expériences que M. DUHAMEL a faites ſur les animaux avec la teinture de *Garance*, celles de M. de la BAISSE ne prouvent plus ce qu'elles lui ont paru prouver. Les fibres ligneuſes ſont aux Plantes ce que les fibres oſſeuſes ſont aux animaux. Les unes & les autres ſe colorent parce que leur tiſſu ſerré retient les particules colorantes, que le tiſſu lâche & ſpongieux de l'écorce & des membranes laiſſe paſſer. Les expériences de M. de la BAISSE & les miennes ne démontrent donc pas que les fibres ligneuſes ſont les ſeules par leſquelles s'éleve le ſuc nourricier : elles prouvent ſimplement que ces fibres ont plus de diſpoſition que les autres à retenir la matiere colorante.

JE ne penſe pas qu'il ſoit maintenant fort difficile de détruire cette objection. S'il en étoit de la coloration des Plantes comme de celle des animaux, les *Haricots* étiolés qui ont pompé différentes eſpeces de teinture, n'auroient point dû ſe colorer ; du moins auroient-ils dû ſe colorer très-foiblement. Indépendamment de la qualité d'*herbacée*, qui les rendoit peu propres à cette coloration, l'étiolement augmentoit encore cette inaptitude, par le degré de molleſſe qu'il entretenoit dans les parties. Cependant ces *Haricots* ſe ſont auſſi bien colorés que des branches d'*Abricotier*, de *Coudrier*, & de *Chêne*, qui avoient été plongées en même tems dans les mêmes infuſions.

LES fleurs, dont le tiſſu eſt délicat, ont offert à M. de la BAISE, des veines plus colorées que celles qu'on obſervoit dans la tige. Je reviens aux réflexions que ces expériences fourniſſent.

§. XCII. Réflexions qui naiſſent des expériences ſur la coloration des Plantes.

ASSURÉMENT on ne ſauroit douter après les expériences de M. de la BAISSE & celles que j'ai tentées, qu'il n'y ait dans les Plantes un ſuc qui s'éleve de la racine dans la tige par les fibres du bois, & un ſuc qui deſcend du ſommet de la tige vers les racines par les fibres de l'écorce. Il n'eſt pas moins certain qu'il y a une étroite communication entre l'un & l'autre. Mais comment, & dans quelles parties cette communication s'opére-t-elle? Je ſoupçonnerois volontiers que c'eſt principalement dans les dernieres ramifications des feuilles & des fleurs. Je conçois que les extrêmités les plus déliées des vaiſſeaux du bois, *s'anaſtomoſent* ou s'uniſſent à cet endroit avec les extrêmités les plus déliées des vaiſſeaux de l'écorce. Voici les raiſons qui me portent à le préſumer.

EN premier lieu, dans toutes les diſſections que j'ai faites des tiges & des branches qui avoient pompé différentes eſpeces d'infuſions, je n'ai jamais obſervé de communication directe & immédiate entre la couche colorée & la couche d'écorce qui l'enveloppoit immédiatement (XC, XCI.).

EN ſecond lieu, quoique l'écorce des *Haricots* étiolés, humectée extérieurement avec une infuſion d'encre, m'ait paru laiſſer paſſer un peu de matiere colorante, les principaux troncs des fibres ligneuſes, placés immédiatement au-deſſous, n'en ont jamais été le moins du monde colorés (XC.).

EN troiſieme lieu, j'ai vu les vaiſſeaux ſéveux tendre en ligne droite vers les feuilles, & y porter en fort peu de tems le ſuc coloré dont ils étoient remplis. Je les ai vu ſe rendre de même dans la ſubſtance des lobes, s'y ramifier (XC.).

EN quatrieme lieu, les ſucs de l'écorce étant ordinairement plus élaborés que ceux du bois (XCII.), ſuppoſent une préparation. Suivant le principe le plus reçu de la théorie

§. XCII.

des ſecrétions, dans quelles parties une ſemblable préparation peut-elle mieux s'opérer que dans celles dont les vaiſſeaux très-fins & très-repliés, rallentiſſant le cours du liquide, facilitent aux molécules qui doivent s'en ſéparer l'entrée dans les vaiſſeaux deſtinés à les pomper, & dont les calibres leur ſont proportionnels ? Mais ce ne ſont là que des conjectures qui ont quelques probabilités. Il faudroit des obſervations très-fines pour les vérifier ou les détruire.

Réponſe à quelques objections de M. HALES.

M. HALES, dans ſon excellent ouvrage de la *Statique des végétaux*, combat fortement l'opinion des Phyſiciens qui veulent que la ſeve monte par les fibres du bois, & qu'elle deſcende par celles de l'écorce. Il rapporte ſur ce ſujet diverſes expériences, dont le ſuccès lui paroît démentir formellement cette opinion. Il dit qu'ayant fait différentes ſortes d'entailles à l'écorce de pluſieurs arbres, il a toujours trouvé le bord ſupérieur de l'entaille, très-ſec; tandis que le bord inférieur étoit très-humide. Le contraire auroit dû arriver, ſuivant ce célebre Auteur, ſi le ſuc nourricier, après s'être élevé juſqu'au ſommet de la tige & des branches, par les fibres du bois retournoit vers la racine par celles de l'écorce. Il ajoute, que les tiges & les branches chargées de feuilles, ſur leſquelles il a pratiqué ces entailles, ont tiré & tranſpiré en très-peu de tems, une fort grande quantité d'eau. M. HALES inſiſte beaucoup ſur cette expérience, qu'il juge très-déciſive.

ELLE m'avoit paru telle avant que j'euſſe eu connoiſſance des expériences de M. de la BAISSE, & que j'euſſe fait celles que j'ai rapportées (XC, XCI.). Aujourd'hui elle me ſemble très-équivoque. Je laiſſe néanmoins à mes lecteurs à juger entre ces deux Phyſiciens. Mais s'il m'eſt permis de m'expliquer là-deſſus, je ferai remarquer, que le Phyſicien, qui a vu le ſuc nourricier s'élever, pour ainſi dire, ſous ſes yeux, par les fibres du bois, juſqu'à l'extrêmité des branches & des

§. XCII.

feuilles, & qui l'a vu paſſer enſuite dans l'écorce, a beaucoup d'avantage ſur le Phyſicien qui a trouvé ſimplement ſec, le bord d'une plaie qu'il auroit dû trouver humide, & humide, le bord qu'il auroit dû trouver ſec. Si la ſeve montoit en même tems par les fibres de l'écorce & par celles du bois, comme le penſe M. HALES; pourquoi M. de la BAISSE & moi n'avons-nous jamais vu l'écorce ſe colorer en même tems que le bois? pourquoi n'ai-je point obſervé de différence dans la coloration entre les branches écorcées & celles qui ne l'étoient pas? Je ne chercherai point à rendre raiſon de l'obſervation de M. HALES: je me propoſe de la répéter. Je dirai ſimplement que ce ſuc deſcendant, que le ſavant Anglois a tâché de découvrir, ſe manifeſte aſſez par le bourlet qu'il produit aux bords ſupérieurs des entailles.

M. HALES rapporte un autre fait qui ne lui paroît pas moins contraire que le précédent, à l'hypotheſe dont il s'agit. Il aſſure que ſi on examine aux Printems l'écorce des arbres, on trouvera celle du pied, humide avant celle des branches; au lieu que ce devroit être l'oppoſé, ſi la ſeve montoit par le bois & deſcendoit par l'écorce.

JE ſuis plein de reſpect pour un Phyſicien de l'ordre de M. HALES; je ſens combien on doit être réſervé à décider qu'il s'eſt trompé; ſur-tout quand on a autant de raiſons que j'en ai, de ſe défier de ſes propres idées. Je ne puis cependant m'empêcher de dire, que ce ſecond argument de M. HALES me paroît encore moins déciſif que le premier. Eſt-il facile de ſaiſir préciſément le tems où la ſeve commence à s'élever dans les arbres? Ce fluide monte d'abord en fort petite quantité, & ſa marche eſt toujours aſſez rapide, il atteint bientôt les ſommités des branches; de-là il paſſe bientôt vers les racines. Cette marche ne diſcontinue pas même pendant l'Hyver; M. HALES l'a démontré, & j'ai vu des

§. XCII. Plantes, les unes herbacées, les autres ligneuſes, ſe colorer très-bien en Hyver. Il eſt naturel que l'écorce du pied ſoit trouvée plus humide que celle des branches ; elle reçoit les ſucs qui deſcendent de toutes les extrêmités ſupérieures. Il y a plus ; l'écorce du pied peut paroître très-humide, ſans que l'on ſoit en droit d'en conclure qu'elle l'eſt par un ſuc qu'elle reçoit des racines, & qu'elle tranſmet aux parties ſupérieures. La raiſon en eſt ſimple. Les fibres ligneuſes ſont gorgées au Printems de ſuc nourricier ; il tranſſude à travers les parois, & ſe gliſſe entre le bois & l'écorce : on l'y trouve alors en abondance. L'écorce peut donc en être abreuvée, s'en imbiber. Enfin, ſi la ſeve montoit également par l'écorce & par le bois, pourquoi les boutons placés à l'extrêmité ſupérieure des tiges & des branches, s'épanouiroient-ils avant ceux qui ſont placés vers l'extrêmité inférieure ?

Mais ſi les expériences de M. Hales ne me paroiſſent point prouver que le ſuc nourricier ne s'éleve pas par le bois & ne deſcend pas par l'écorce, d'un autre côté celles de M. de la Baisse, ne démontrent point, à mon avis, que la ſeve circule dans les Plantes, comme le ſang circule dans les grands animaux. Je ne puis donc à cet égard que me ranger au ſentiment de M. Hales, qui nie cette circulation, & qui n'admet dans la ſeve qu'une ſorte de balancement : les judicieuſes réflexions ſur leſquelles il établit ſon hypotheſe, méritent d'être lues dans l'ouvrage même. Je ne ferai ici que les indiquer.

Obſervations contre l'opinion qui admet une véritable circulation dans la ſeve.

Les Plantes reçoivent & tranſpirent en tems égal, beaucoup plus que les grands animaux. Le *Soleil*, par exemple, tire & tranſpire en vingt-quatre heures, dix-ſept fois plus que l'*Homme*. Les Plantes ſont dans un état de perpétuelle ſuccion : elles prennent ſans ceſſe de la nourriture, pendant le jour par leurs racines, pendant la nuit par leurs feuilles (XVIII). Les animaux, au contraire, ne prennent de la nourriture que par intervalle

§. XCII.

intervalle. La digeſtion de cette nourriture ne s'opéreroit point, ou s'opéreroit mal, ſi de nouvelles nourritures ſe ſuccédoient ſans interruption. La méchanique qui exécute la nutrition des Plantes, paroît donc devoir différer beaucoup de celle qui exécute la nutrition des Animaux qui nous ſont les plus connus.

La nutrition des Plantes ſemble devoir ſe faire d'une maniere plus ſimple, exiger moins de préparation que celle des grands Animaux. C'eſt ce qu'indique encore l'inſpection des organes.

Les Plantes n'ont point de parties qui répondent, par leur ſtructure ou par leur jeu, à celles qui opérent la circulation du ſang dans les grands Animaux. Elles n'ont ni cœur ni arteres, ni veines. Leur ſtructure eſt très-ſimple, & très-uniforme. Les *fibres ligneuſes*, les *utricules*, les *vaſes propres*, les *trachées* compoſent le ſyſtême entier de leurs viſceres; & ces viſceres ſont répandus univerſellement dans tout le corps de la Plante: on les retrouve juſques dans les moindres parties. Les vaiſſeaux ſéveux n'ont point de *valvules* deſtinées à favoriſer l'aſcenſion de la ſeve, & à en empêcher la rétrogradation. Quand ces valvules échapperoient au microſcope, l'expérience en démontreroit la fauſſeté; puiſque les Plantes que l'on plonge dans l'eau, ou que l'on met en terre par leur extrêmité ſupérieure, ne laiſſent pas de végéter.

Il eſt ſi vrai que la ſeve monte & deſcend librement par les mêmes vaiſſeaux, que ſi après avoir coupé dans la belle ſaiſon, une des branches d'un arbre, on adapte au tronçon un tube de verre qui contienne du mercure, on verra la ſeve élever le mercure pendant le jour, & le laiſſer tomber à l'approche de la nuit. On parviendra ainſi à meſurer la force de la ſeve par l'élévation du mercure, & à comparer cette force

§. XCII. dans différens ſujets. Toutes choſes d'ailleurs égales, les variations du mercure ſeront d'autant plus conſidérables, que le jour ſera plus chaud & la nuit plus fraîche. La marche de la ſeve dans la belle ſaiſon, reſſemble donc aſſez à celle de la liqueur d'un thermometre : l'une & l'autre dépendent également des alternatives du chaud & du frais.

ENFIN, les divers phénomenes botaniques, qu'on a regardé comme de fortes preuves de la circulation de la ſeve, ne la ſuppoſent point néceſſairement. Tous ces phénomenes s'expliquent de la maniere la plus heureuſe par un principe fort ſimple, fondé ſur l'obſervation. C'eſt qu'il y a une étroite communication entre toutes les parties d'une Plante. Elles ſont toutes les unes à l'égard des autres, dans un état de ſuccion: la nourriture que prend une de ces parties ſe tranſmet aux autres. Les feuilles ſe nourriſſent réciproquement (IX.). La racine pompe le ſuc de la tige, la tige pompe le ſuc de la racine. Ainſi, du commerce mutuel qui eſt entre le *ſujet* & la *greffe*, réſulte cette communication réciproque de leurs bonnes ou de leurs mauvaiſes qualités, qu'on allegue en preuve de la circulation. Le ſuc nourricier paſſe alternativement du ſujet dans la greffe, de la greffe dans le ſujet.

CERTAINEMENT M. de la BAISSE a été au-delà des faits ; quand il a cru voir dans les Plantes un eſtomac, des inteſtins, des veines lactées, un cœur avec ſes ventricules, des arteres, des veines, &c. On ne peut diſconvenir qu'il n'y ait des rapports entre les Plantes & les grands Animaux ; mais ces rapports ont leurs limites, & on ne doit uſer de l'analogie qu'avec une extrême ſobriété, lorſqu'il s'agit d'eſpeces de claſſes fort éloignées. Si la nature a prodigieuſement varié les formes extérieures des corps organiſés, elle n'a pas moins varié les moyens qu'elle a choiſis pour les faire vivre, croître, multiplier. Parmi les animaux même, combien en eſt-il où la

§. XCII.

circulation ne ſuit pas les mêmes loix qu'elle obſerve dans l'homme ! N'y a-t-il pas encore des Animaux dans leſquels on ne découvre point de circulation ? N'en eſt-il pas où les alimens paroiſſent ſimplement balotés de haut en bas & de bas en haut ? Ces nombreuſes familles de Polypes, qui ont tant exercé la ſagacité & l'adreſſe de M. TREMBLEY, n'en fourniſſent-elles pas des exemples ? On ſait que ces Polypes multiplient comme les Plantes, *par boutures & par rejettons.* Ils compoſent ſouvent de petits arbres fort touffus. La nourriture que prend un rameau, ſe communique bientôt à toutes les branches & au tronc.

Marche apparente de ce fluide.

IL me paroît donc qu'il y a un milieu à garder entre le ſentiment de M. HALES, qui ne croit pas que la ſève monte par le bois & deſcende par l'écorce, & le ſentiment de M. de la BAISSE, qui admet dans ce fluide une véritable circulation. Une partie du ſuc nourricier qui s'éleve par les fibres ligneuſes, paſſe par les feuilles & les fleurs, dans l'écorce, de là dans la racine. Une autre partie de ce ſuc retourne, par les mêmes vaiſſeaux, vers la racine ; d'où elle repaſſe encore dans la tige. Par ce balancement qui ſe répete plus ou moins, le ſuc groſſier reçoit déja une ſorte de préparation : il ſe perfectionne dans des vaiſſeaux plus déliés & dans les utricules. Le ſuperflu s'échappe par les feuilles.

De la direction & du jeu des feuilles & des tiges.

Nouvel exemple de la direction que prennent les feuilles des Plantes, ſelon que les circonſtances l'exigent.

XCIII. J'AI continué d'obſerver la direction des feuilles & leurs mouvemens divers. Mes obſervations m'ont conduit à voir bien des petits faits ſemblables ou analogues à ceux que j'ai décrits dans le ſecond Mémoire. Tous m'ont paru prouver également, que les feuilles dirigent leur ſurface ſupérieure du côté où la chaleur ſe fait le plus ſentir, & qu'elles prennent en conſéquence toutes les poſitions que les circonſtances exi-

§. XCIII. gent. Quelques-unes de ces poſitions ſont ſi remarquables, qu'elles ne pourront que frapper beaucoup ceux qui chercheront à vérifier mes expériences.

J'AI vu, par exemple, des feuilles d'*Aubépine*, qui appartenoient à des branches couchées horiſontalement ſous un berceau de *Charmes*, ſe diſpoſer les unes à l'égard des autres, en forme de gouttiere, comme le font les folioles de l'*Acacia* lorſque le ſoleil les échauffe (XXXVII.). La concavité de la gouttiere formée par la ſurface ſupérieure des feuilles, étoit tournée vers l'entrée du berceau. Mais, au lieu que les folioles de l'*Acacia* ſe diſpoſent en ſens contraire à l'approche de la nuit; les feuilles d'*Aubépine*, moins ſouples, ne changeoient point de poſition (XXXVI.).

JE me borne ici à ce ſeul exemple: je ne finirois point ſi je voulois parcourir tous les faits de ce genre qui ont fixé mon attention.

Altérations que l'action continuée du ſoleil ſur la ſurface inférieure des feuilles, cauſe à cette ſurface.

XCIV. DANS le cœur de l'Été, j'ai ajuſté des branches de *Prunier*, de maniere que la ſurface inférieure de leurs feuilles a toujours été expoſée à l'action du ſoleil. Ces feuilles avoient atteint, ou à-peu-près, leur parfait accroiſſement, & les branches tenoient à l'arbre. Inſenſiblement la ſurface inférieure des feuilles a changé de couleur; elle a pris un œil livide, une couleur plombée, elle m'a paru ſe deſſécher. J'ai vu la même choſe ſur des feuilles de *Poirier* qui n'avoient pu parvenir à ſe retourner.

IL eſt donc bien important pour les feuilles, que leur ſurface inférieure ne demeure pas expoſée à l'impreſſion du ſoleil, & qu'elles puiſſent reprendre leur direction naturelle, quand quelque accident la leur a fait perdre. Cette expérience confirme celles que j'ai rapportées dans l'article XXXIII, & ce

que j'ai avancé ſur le principal uſage de la ſurface ſupérieure (XVI, XVII, LXXXVIII.). §. XCV.

XCV. Le ſoleil n'altere pas le tiſſu ſerré & luſtré de la ſurface ſupérieure des feuilles ; mais il creuſe cette ſurface, il la rend concave (XXXVII.). Un excès, ou une continuation d'humidité, produit le même effet ſur la ſurface inférieure. C'eſt ce que j'ai ſouvent obſervé ſur les feuilles de la *Vigne* après des roſées très-froides & très-abondantes (XXXVIII.). J'ai fait une ſemblable obſervation ſur les feuilles de la *Mercuriale*. Cette Plante eſt extrêmement commune en Automne ; les terres en *jacheres* en ſont preſque couvertes. Lorſque les matinées ont commencé à devenir froides & humides, & que la gelée blanche a paru, j'ai vu les feuilles de toutes ces *Mercuriales* ſe recourber de deſſus en-deſſous, & devenir concaves dans leur ſurface inférieure. Je les ai vu ſe rapprocher de la tige, s'y appliquer. On auroit pu croire au premier coup d'œil, que le froid les avoit altérées, qu'elles étoient devenues flaſques. Mais indépendamment de la vivacité de leur couleur, qui annonçoit le contraire, ſi en paſſant le doigt ſous ces feuilles, on tendoit à les éloigner de la tige, on ſentoit de la réſiſtance ; & quand on les abandonnoit à elles-mêmes, elles faiſoient reſſort, & reprenoient bruſquement leur premiere ſituation. Les vaiſſeaux de la ſurface inférieure ſe trouvoient dans un état de forte contraction par l'humidité qui les pénétroit.

Effet que l'action du ſoleil produit ſur la ſurface ſupérieure des feuilles.

Qu'un excès d'humidité produit le même effet ſur la ſurface inférieure.

XCVI. A la fin de Septembre, par un tems fort chaud, j'ai appliqué ſur des feuilles de *Vigne*, deux couches d'un vernis de *lacque* fait avec l'eſprit-de-vin. Tantôt j'ai appliqué le vernis ſur la ſurface ſupérieure ; tantôt je l'ai appliqué ſur la ſurface oppoſée. Dans l'un & l'autre cas, le pédicule en a toujours été enduit très-exactement.

Feuilles enduites d'un vernis de lacque, qui ne laiſſoient pas de ſe retourner.

§. XCVIII. Toutes ces feuilles ſe ſont parfaitement retournées ; mais quelques-unes ont ſouffert une altération ſenſible (XII, XLIV.).

Confirmation de l'expérience de l'article L. ſur les feuilles de la *petite Mauve*.

XCVII. Dans mes premieres expériences j'ai eu recours à un moyen bien différent de celui des enduits, pour empêcher le retournement des feuilles. Le moyen dont je veux parler, eſt décrit dans l'Article L, & repréſenté dans la Figure 3 de la Planche XVII. J'ai dit que les feuilles de la *petite Mauve*, miſes ainſi en expérience dans un tems froid, ne s'étoient point retournées. Depuis, ayant obſervé le contraire, dans un tems chaud, ſur des tiges de *Mercuriale* (LII.), j'ai conjecturé qu'il en ſeroit de même des feuilles de la *petite Mauve*, ſi je répétois ſur elles cette expérience dans un tems plus favorable. Je l'ai fait l'année derniere, à un ſoleil ardent: le ſuccès a été tel que je l'avois préſumé. J'ai remarqué que le retournement s'eſt exécuté du côté où le ſoleil agiſſoit avec le plus de force.

Expériences qui prouvent que les tiges ſe replient du côté où la chaleur ſe fait le plus ſentir.

XCVIII. La plupart des tiges que j'ai vu ſe replier dans l'air, ont exécuté ce mouvement de façon que la partie qui s'eſt repliée, s'eſt placée à l'extérieur de celle qui eſt demeurée inclinée (XXXIV, LII.). En ſe repliant, elles ont ſemblé fuir le verre dans lequel leur extrêmité inférieure étoit plongée.

J'ai été d'abord aſſez embarraſſé à rendre raiſon de cette eſpece d'affectation. Enfin, j'ai penſé que le verre réfroidiſſant l'air qui l'environnoit immédiatement, le côté intérieur de la tige, celui qui regardoit le vaſe, ſe trouvoit par-là moins diſpoſé à la contraction, que le côté extérieur (LIII.): mais comme la fraîcheur que le verre communique à l'air qui l'environne, eſt toujours fort peu conſidérable, j'ai jugé que ſi j'expoſois le côté intérieur de la tige à la chaleur directe

§. XCVIII.

du ſoleil, je verrois le repliement s'opérer ſur ce côté, comme je l'ai vu tant de fois s'opérer ſur le côté extérieur.

J'AI fait cette expérience dans le mois de Juin, & au lieu de n'ajuſter à chaque vaſe qu'une ſeule tige, j'en ai ajuſté deux à l'oppoſite l'une de l'autre (*Pl. XXX*, *Fig.* 1.). J'ai placé le vaſe, *V*, ſur une eſpece de ſupport, *S*, couvert d'un petit dais, *D*, & expoſé au levant. J'ai diſpoſé les tiges dans un plan qui coupoit le méridien à angles droits; enſorte que le côté extérieur de l'une des tiges, *E*, regardoit le levant, & que le côté extérieur de l'autre tige, *I*, regardoit le couchant.

BIENTÔT ces tiges ſe ſont miſes en jeu. Celle dont le côté extérieur regardoit le couchant, s'eſt repliée ſur le côté intérieur, *i*; elle s'eſt rapprochée du vaſe, pour offrir au ſoleil la ſurface ſupérieure de ſes feuilles. L'autre tige s'eſt repliée, comme à l'ordinaire, ſur le côté extérieur, *e*.

J'AI répété cette expérience, avec le même ſuccès, ſur des tiges de *Mercuriale*.

DES tiges de *Haricots étiolés*, miſes de la même maniere en expérience ſur la fenêtre de mon cabinet, m'ont offert les mêmes particularités. Celles dont le côté extérieur regardoit la fenêtre, ſe ſont repliées ſur le côté intérieur, & ont préſenté au plein air la ſurface ſupérieure de leurs feuilles. Celles dont le côté extérieur regardoit, au contraire, le plein air, ſe ſont repliées ſur ce même côté.

MAIS les tiges de *Haricots étiolés*, plus ſouples, ou plus ſenſibles que celles de la *Mercuriale* & du *Jaſmin*, m'ont fait voir quelque choſe de plus. J'ai remarqué que celles qui s'étoient repliées le jour, ſur le côté intérieur, ſe replioient à l'approche de la nuit, ſur le côté oppoſé : elles tendoient

§. XCIX. alors à ſe rapprocher de la fenêtre ; mais ce mouvement étoit toujours plus foible que le premier. Pendant le jour l'air extérieur, beaucoup plus chaud que celui du dedans, agiſſoit ſur les tiges avec plus de force, & les déterminoit à ſe replier de ſon côté. A l'approche de la nuit, l'air du dedans devenant un peu plus chaud, ou un peu plus ſec que celui du dehors, imprimoit aux tiges un mouvement en ſens contraire.

Expérience pour juger d'une maniere plus préciſe de l'influence de la chaleur ſur le jeu des tiges.

XCIX. J'AI dit (LII.), qu'ayant introduit des tiges de *Mercuriale* dans de petites caiſſes (*Pl. XVII. Fig.* 1 & 2.) d'un bois mince, ouvertes d'un côté ; les mouvemens de ces tiges avoient été ſi variés, que je n'avois pu tirer aucune concluſion de cette expérience. J'ai conjecturé depuis, que cette indétermination de mouvemens étoit provenue de l'indétermination de la chaleur. J'ai donc cherché à la déterminer d'une maniere ſi préciſe, que les effets n'en fuſſent plus équivoques.

POUR y parvenir, j'ai fait conſtruire des caiſſes de ſapin, de dix pouces en quarré, dont trois côtés (*Pl. XXX*, *Fig.* 2, *p*, *s*.), ainſi que le fond, *f*, & le couvercle avoient chacun environ deux pouces d'épaiſſeur. Celle du quatrieme côté, *q*, n'étoit que de trois à quatre lignes. Sur ce côté, j'ai pratiqué une fenêtre, *o*, de trois pouces de hauteur, & de deux pouces de largeur. J'ai renfermé au milieu de chaque caiſſe un vaſe de verre, *v*, plein d'eau, dans lequel étoient plongées deux Plantes, *a*, *b*, de *Haricots étiolés*, oppoſées l'une à l'autre, & dont l'extrêmité ſupérieure, *e*, *e*, étoit inclinée en embas. J'ai diſpoſé ces Plantes de façon que le côté extérieur de l'une, *b*, regardoit la fenêtre, & le côté extérieur de l'autre, *a*, la paroi oppoſée. J'ai placé les caiſſes dans un jardin, & j'ai affecté de les mettre toutes dans des poſitions différentes ; je veux dire, que dans les unes la fenêtre a été tournée

§. XCIX.

tournée vers le midi, dans d'autres vers le nord, dans d'autres vers le couchant, &c. L'air étoit chaud & ſerein.

Au bout de quelques heures, toutes les tiges ſe ſont repliées, *r*, *r*, & toutes ont dirigé leur mouvement vers la fenêtre. Ainſi les unes, *b*, ſe ſont repliées ſur le côté extérieur, les autres, *a*, ſur le côté intérieur. A l'approche de la nuit, celles-ci ont commencé à ſe replier ſur le côté extérieur, *n*, elles ſe ſont éloignées de la fenêtre, pour s'approcher de la paroi qui lui étoit oppoſée. La cauſe de ces deux mouvemens contraires, eſt la même que celle dont j'ai fait mention à la fin de l'article précédent.

J'ai mis d'autres *Haricots* en expérience dans les mêmes caiſſes, après en avoir fermé la fenêtre très-exactement avec un volet, *f*, de bois, de trois lignes d'épaiſſeur. Tous ces *Haricots* n'ont pas laiſſé de ſe replier ; & ce qui m'a paru très-digne d'attention, c'eſt que tous l'ont fait comme les précédens : tous ont dirigé leurs mouvemens vers la fenêtre ou vers la paroi dans laquelle elle étoit pratiquée. Ceux dont le côté extérieur regardoit la paroi oppoſée, ſe ſont un peu détournés vers cette paroi, à l'entrée de la nuit.

C. La ſenſibilité des fibres qui opérent le retournement des feuilles, & le repliement des tiges eſt ſurprenante. J'en ai déja rapporté pluſieurs traits dans le ſecond Mémoire & dans celui-ci : on me pardonnera ſi j'en rapporte encore un.

Expérience qui démontre la grande ſenſibilité des fibres qui opérent le retournement des feuilles & le repliement des tiges.

Après avoir ſuſpendu des tiges de *Mercuriale* dans des poudriers pleins d'eau, de maniere que l'extrémité ſupérieure de ces tiges a été tournée en embas, j'ai placé les poudriers au fond du baſſin d'une fontaine. Ce baſſin avoit quatorze pouces de profondeur, & la fontaine qui s'y déchargeoit,

§. C. formoit un jet de demi-pouce de diametre : ç'a été préciſément ſous le jet que j'ai mis les poudriers. J'ai enfoncé en même tems un thermometre dans l'eau du baſſin : j'en ai expoſé un autre à l'air extérieur, & à l'ombre. J'ai fait cette expérience le 23 de Septembre, ſur les dix heures du matin. Le tems étoit beau, & le ſoleil a dardé ſes rayons ſur le baſſin pendant une partie du jour.

Le lendemain matin, j'ai trouvé toutes les tiges repliées; & ce qui étoit très-déciſif, toutes l'étoient dans le même ſens, je veux dire, du côté où la chaleur du ſoleil s'étoit fait le plus ſentir. Le thermometre placé au fond de l'eau, étoit à douze degrés. Celui qui étoit à l'air extérieur, ſe tenoit à dix-huit.

Il eſt aſſurément très-remarquable que le ſoleil ait agi avec autant d'efficace ſur ces tiges, à travers une maſſe d'eau de quatorze pouces de hauteur, & qui ſe renouvelloit à chaque inſtant. Je ne doute pas que cet aſtre ne fit ſentir ſon impreſſion à ces tiges à de beaucoup plus grandes profondeurs. J'ai déja invité les Phyſiciens à l'éprouver (LII.).

Nouvelle expérience ſur le repliement des tiges placées dans une étuve.

CI. Les expériences que je viens de rapporter, me paroiſſent prouver de la maniere la plus évidente, que la chaleur, & ſur-tout la chaleur directe du ſoleil, eſt la principale cauſe du retournement des feuilles & du repliement des tiges & des branches (LIII.). C'eſt ſans doute aux contractions qu'elle excite dans la lame élaſtique des trachées, qu'il faut attribuer ces mouvemens. Ainſi lorſque la chaleur du lieu où l'on fait ces expériences, eſt à-peu-près la même en différens endroits, les feuilles ou les tiges ne jouent pas toutes dans le même ſens ; mais les unes ſe retournent ou ſe replient dans un ſens, les autres dans un autre, ſuivant le plus ou le moins de diſpoſition des fibres à ſe contracter d'un côté plutôt que de tout

§ CI

autre. C'eſt ce que j'ai ſouvent obſervé ſur des *Haricots* qui avoient crû dans une petite étuve, & qui s'y étoient étiolés. Ces *Haricots* avoient été ſemés dans des vaſes pleins de *Mouſſe*. Lorſqu'ils ont atteint la hauteur de ſept à huit pouces, & que leurs premieres feuilles ont commencé à ſe déployer, j'ai mis les vaſes dans une ſituation renverſée, j'ai préſenté leur ouverture au ſol de l'étuve. En le faiſant, je n'ai pas eu à craindre que la *Mouſſe* ſe détachât des vaſes; outre qu'elle y étoit très-preſſée, ſes filamens ſe lient mieux les uns aux autres que ne le feroient des molécules purement terreuſes. D'ailleurs la *Mouſſe* eſt beaucoup plus légere que la terre qui l'eſt le plus. J'ai retenu les vaſes dans cette ſituation par deux cordons, dont les extrêmités étoient attachées à un bâton qui traverſoit le milieu de l'étuve. Nous avons ici, pour le dire en paſſant, une maniere très-ſûre & très-ſimple de répéter une partie de ces expériences. Par-là on ne riſque point d'offenſer les tiges en les coudant; on change leur direction naturelle ſans les toucher, & on ne les place point dans le voiſinage d'un corps froid (XCVIII.). J'ai tourné & retourné ainſi en plein air, le même *Haricot* dix-huit fois conſécutives, dans l'eſpace d'un mois & demi. Il n'a paru en ſouffrir que dans ſa forme extérieure : il eſt devenu très-contrefait. Sa tige, & toutes ſes branches ſe ſont contournées en maniere de vis. Il a fleuri, & porté de très-belles ſiliques. Je lui aurois fait ſubir bien d'autres inverſions, ſi un coup de vent ne l'avoit gâté. Mon but étoit de ſavoir ſi ces inverſions réitérées nuiroient aux fleurs, ou aux fruits. Mais je reviens aux *Haricots* de l'étuve.

Haricot, qui s'étoit retourné juſqu'à 18 fois, en plein air.

Ils n'ont pas tardé à ſe replier, & comme ils ne l'ont pas fait dans le même ſens, j'en ai cherché la raiſon. Pour la découvrir, j'ai ſuſpendu des thermometres autour des vaſes & les ayant obſervés une heure après, je les ai tous trouvés à-peu-près au même degré. J'ai connu alors que cette diverſité

Raiſon des variétés qu'on obſerve dans le jeu des Plantes miſes en expérience dans le même lieu.

§. CI. de mouvemens provenoit de la diverſité des tiſſus. J'ai mis auſſi-tôt d'autres *Haricots* en expérience dans l'endroit le plus chaud de l'étuve. Ils ſe ſont tous mus vers cet endroit. La ſupériorité de la chaleur a ſurmonté l'obſtacle que l'inégalité des tiſſus pouvoit apporter à l'uniformité des mouvemens.

SELON que la chaleur eſt plus ou moins forte, le repliement s'opere ſur une portion de la tige plus ou moins longue (*Pl. VII.*). A une chaleur très-foible, il n'y a que la ſommité (*Pl. XVI*, *Fig.* 7.) qui ſe replie : c'eſt-là que les fibres ont le plus de ſoupleſſe ou de ſenſibilité.

Phénomene en apparence contraire à l'hypotheſe, & qui la confirme.

SUR ces principes, on expliquera facilement quelques expériences du ſecond Mémoire dont je n'ai pas rendu raiſon (XLII, LII, LIII.). Par exemple, celle de l'*Atriplex* couchée horiſontalement ſur le ſoupirail d'un four à poulets, & qui au lieu de s'incliner vers l'intérieur du four, s'eſt portée vers l'air libre, s'explique d'une maniere fort ſimple, dès qu'on ſait que l'intérieur du four, quoique beaucoup plus chaud que l'air extérieur, eſt ordinairement moins ſec.

Onze inverſions ſucceſſives d'une *Tubéreuſe*.

J'AI fait en plein air ſur une *Tubéreuſe*, plantée dans un vaſe rempli de mouſſe, une expérience ſemblable à celle que j'ai rapportée ſur les Plantes de *Haricot* de la Figure 2. de la Planche XXX. J'ai fait ſubir à cette *Tubéreuſe* onze inverſions, dans l'eſpace d'environ cinq ſemaines d'Été. L'extrêmité ſupérieure de la tige, celle où ſont les fleurs, n'a point ceſſé de ſe replier. La Figure 6 repréſente par ſes différens Numéros les diverſes inflexions que les inverſions ont produit ſur la tige de cette *Tubéreuſe*. Le N°. 1 la fait voir telle qu'elle étoit le 17 d'Août. Le N°. 2 la repréſente telle qu'elle a paru le 23. Le N°. 3 comme elle étoit le 27. Le 29, elle étoit comme au N°. 4. Le 1 de Septembre, comme au N°. 5. Le 5, comme au N°. 6. Le 8, comme au N°. 7. Le 12, comme

au N°. 8. Le 14, comme au N°. 9. Le 18, comme au N°. 10. Le 22, comme au N°. 11. §. CII.

De l'arrangement de diverſes parties des Plantes.

CII. Je n'ai rien dit dans le troiſieme Mémoire, de l'arrangement des feuilles & des branches de *Gui*. Je devois être curieux de ſavoir auquel des cinq Ordres que j'ai décrits (LVI.), cette Plante ſinguliere pouvoit ſe rapporter. Voici ce que j'ai obſervé ſur ce ſujet. Arrangement des branches & des feuilles du *Gui*.

Autour de l'extrêmité ſupérieure du tronc, naiſſent pluſieurs branches cylindriques, fort droites & fort unies, inégales en longueur & en épaiſſeur, qui vont en s'écartant les unes des autres à meſure qu'elles s'élevent. Chacune de ces branches jette de même à ſon ſommet d'autres branches plus petites, ſurmontées à l'ordinaire de deux feuilles oppoſées l'une à l'autre, & quelquefois de trois, placées ſur les angles d'un triangle équilatéral. Souvent le tronc ſe prolonge, & du centre des branches qui le couronnent, ſort une tige qui ſe ramifie comme le tronc, à ſon extrêmité ſupérieure. Cet aſſemblage forme une touffe à-peu-près ſphérique, aſſez épaiſſe pour que de petits oiſeaux puiſſent y nicher.

Il réſulte de ce court expoſé, que le *Gui* appartient au troiſieme Ordre, à celui des *Verticillées*.

CIII. En parlant dans l'article LIX. de la difficulté qu'on a quelquefois à reconnoître l'Ordre auquel une Plante doit être rapportée, je n'ai point fait mention de celles dont la tige ſe contournant en ſpirale, cache la véritable diſtribution de ſes feuilles. Tel eſt par exemple, le cas de la *Feve*. La premiere fois que j'ai jetté les yeux ſur cette Plante, ſes feuilles m'ont paru diſtribuées en *quinconce*, ou ſuivant le quatrieme Ordre Que le contournement de la tige peut quelquefois déguiſer le véritable Ordre de diſtribution des feuilles. Exemple; la *Feve*.

§. CIV.

(LVI.). Mais l'ayant observée avec plus d'attention, j'ai reconnu qu'elle appartenoit au premier Ordre, à celui des *Alternes* (LVI.). Le contournement de la tige, en variant la position apparente des feuilles, laissoit croire qu'elles étoient distribuées d'une maniere plus composée qu'elles ne l'étoient en effet.

Que les sommités des tiges & des branches de plusieurs especes sont cannelées ou à plusieurs côtés.

Exemple.

CIV. QUOIQUE la tige & les branches de la plupart des Plantes soient cylindriques, & que leur coupe transversale soit par conséquent circulaire, il n'en est pas toujours de même de leurs extrêmités, & sur-tout de celles qui sont les plus déliées. Leur coupe transversale est assez souvent une figure à plusieurs côtés, dont le nombre m'a paru invariable dans chaque espece. Ces extrêmités sont cannelées, & ce sont ces cannelures qui déterminent les angles de chaque figure. J'ai déja parlé (Ibid.) des cannelures de la *Ronce*, & de sa coupe transversale. J'ai fait depuis de semblables observations sur plusieurs especes de Plantes, soit herbacées soit ligneuses. J'ai vu des sommités à trois, à quatre, à cinq, à six, à huit côtés. L'*Aune*, l'*Oranger*, le *Peuplier* m'ont fourni des exemples de sommités à trois pans, ou dont la coupe est triangulaire. Celle de la *Feve*, du *Buis*, du *Fusain*, est un quarré. Celle de l'*Atriplex*, du *Jasmin jaune des Indes*, du *Pêcher*, est un pentagone. Celle de la *Clématis*, de l'*Erable*, du *Jasmin commun*, est un hexagone. Celle du *Chanvre* est un octogone. Enfin, j'ai vu des sommités parfaitement circulaires; telles sont celles de la *Julienne blanche*, de l'*Amandier*, du *Prunier*, de l'*Osier*.

A mesure que les extrêmités grossissent, elles prennent de la rondeur, & les cannelures s'effacent. Il est cependant des especes qui retiennent ces cannelures: le *Fusain* & la *Ronce* en sont des exemples.

§. CV. Arrangement des grains du *Bled de Turquie.*

CV. Il n'eſt point de Plantes où la diſtribution des graines ſoit plus ſenſible que dans le *Mays*, *Bled de Turquie*. Je me ſuis plû à l'y obſerver. Les épis de cette Plante ſi féconde & ſi utile, forment des maſſes coniques qui ont quelquefois plus de neuf à dix pouces de longueur ſur deux à trois pouces de diametre à leur baſe. Les grains, de figure elliptique, & un peu plus gros que des pois, ſont rangés à la file ſur pluſieurs lignes, tantôt droites ou paralleles à l'axe de l'épi, tantôt courbes ou qui montent en ſpirales autour de cet axe. Les grains ſont placés ſur ces lignes de façon que leur grand diametre coupe à angles droits l'axe de l'épi.

Variétés qu'on y obſerve.

M'ÉTANT aviſé de compter le nombre des lignes ou des rangées de différens épis, j'ai été ſurpris d'en voir ſur la plupart douze ou quatorze. Les grains de ces épis étoient ainſi diſtribués ſur des poligones de douze ou de quatorze côtés. J'ai été curieux d'approfondir ce fait, & de m'aſſurer ſi l'AUTEUR de la Nature avoit préféré ces poligones à toute autre figure pour la diſtribution des grains du *Bled de Turquie*. Dans cette vue, j'ai examiné avec ſoin ſept cents vingt-quatre épis de cette Plante. Sur ce grand nombre j'en ai trouvé cent quatre-vingt dix-neuf, où la diſtribution des grains étoit irréguliere, je veux dire, où les rangées étoient tellement confondues les unes dans les autres; que je ne pouvois les ſuivre diſtinctement d'un bout à l'autre de l'épi. J'ai remarqué que cette confuſion étoit plus grande à la baſe de l'épi, que vers ſon extrêmité ſupérieure. J'ai même vu bien des épis du nombre de ceux dont je parle, où les rangées étoient très-diſtinctes vers l'extrêmité ſupérieure. Je n'ai cependant pas laiſſé de mettre ces épis au rang des irréguliers. Je n'ai eſtimé réguliers que ceux dont les rangées étoient par-tout diſtinctes. Parmi ces derniers, j'en ai compté trois où la diſtribution des grains étoit ſur huit lignes; ſeize où cette diſtribution étoit ſur dix-huit lignes; trente-deux ſur dix lignes; ſoixante dix-huit ſur

§. CVI

seize lignes ; cent quarante-quatre sur quatorze lignes ; deux cents cinquante-deux sur douze lignes.

ON voit par cet examen, que les poligones de douze & de quatorze côtés sont ceux qui dominent dans les épis du *Bled de Turquie*.

J'AI dit que les grains de cette Plante sont ellyptiques : cela est très-vrai de ceux qui sont placés vers le milieu de l'épi ; mais il m'a paru que ces grains s'arrondissoient à mesure qu'ils approchoient de la base de l'épi ou de sa pointe. Quelle est la raison physique (1) de ce changement de forme ? Quelle en est la cause finale ?

Arrangement symmétrique qu'on observe dans les radicules de quelques especes, & en particulier dans celles du *Haricot*.

CVI. J'AI répété mes premieres observations (LXIX.) sur l'arrangement des racines du *Haricot*. Je l'ai trouvé le même dans tous les individus que j'ai observés. Je l'ai encore retrouvé tel, à quelques variétés près, dans les racines du *Pois*, de la *Feve*, du *Sarrasin*.

J'AI aussi observé les racines des *Amandiers* naissans, elles ne m'ont rien offert jusqu'ici de régulier.

Tiges de cette Plante d'où sortoient des radicules arrangées avec la même symmétrie.

J'AI annoncé dans l'article XC. une observation qui mérite de trouver place ici. Il s'agit de quelques tiges de *Haricots*, qui ayant été plongées pendant quatre jours dans une infusion de *Garance*, avoient commencé à pousser de petites racines dont j'ai renvoyé à décrire l'arrangement.

CES radicules (*Pl. XXX*, *Fig.* 3 & 4.) semblables à de très-petites épines, étoient distribuées comme les divisions de

(1) Les grains placés dans le milieu de l'épi, plus pressés par les grains qui sont au-dessus & au-dessous d'eux, que par ceux qui sont placés sur les côtés, trouveroient-ils plus de facilité à s'étendre dans ce dernier sens que dans le premier ?

la

§. CVII.

la maîtreſſe racine, ſur quatre lignes exactement paralleles, & à égales diſtances les unes des autres. Quelquefois ces lignes montoient en ſpirales (*Fig.* 4.) autour de l'axe de la tige. Les intervalles compris entre les radicules d'une même rangée, n'étoient pas par-tout les mêmes, & ces variétés ne m'ont paru ſoumiſes à aucun ordre conſtant. On obſervoit çà & là ſur les rangées, de très-petites fentes oblongues, qui déſignoient la place où devoient bientôt paroître des radicules. En effet, les radicules (*Fig.* 5, *r.*) obſervées à la loupe, paroiſſoient ſortir d'une ſemblable fente, *f.*

Ce n'étoit pas ſeulement par leur arrangement que ces radicules ſe faiſoient remarquer: elles attiroient encore l'attention par leur couleur: elles étoient d'un rouge très-vif, que la blancheur naturelle de la tige ne contribuoit pas peu à relever.

J'ai vu des feuilles de *Haricot* plongées dans l'eau, pouſſer le long de leur pédicule, de petites racines dont l'arrangement imitoit celui que je viens de décrire.

Même obſervation ſur le pédicule des feuilles.

De quelques ſingularités des Plantes.

CVII. On a vu dans le quatrieme Mémoire (LXXI.), que les folioles des *Feuilles compoſées ſe greffent* aſſez ſouvent les unes aux autres, enſorte que deux ou trois folioles n'en compoſent plus qu'une ſeule, ſur un pédicule commun.

Nouveaux exemples des greffes opérées naturellement entre des feuilles ou entre des folioles.

J'ai obſervé plus d'une fois deux folioles (*Pl. XXXI*, *Fig.* 1, *a*, *b.*) de *Haricot*, greffées l'une à l'autre par leurs bords, ſans que les pédicules *propres*, *p*, *p*, participaſſent à cette union: ils étoient demeurés très-diſtincts & ſéparés l'un de l'autre par un aſſez grand intervalle.

§. CVII. J'AI vu de ſemblables greffes opérées de deux façons différentes entre des *feuilles ſimples*. Tantôt j'ai vu deux feuilles (*Pl. XXXI, Fig. 2, a, b.*) réunies par leurs bords, depuis l'origine du pédicule juſques vers les deux tiers de leur longueur. On appercevoit ſur le pédicule une petite rainure, *r*, qui ſe prolongeoit dans la principale nervure, & qui indiquoit l'endroit de la jonction des deux feuilles. Le *Grenadier* m'a fourni un exemple de cette ſorte de greffe.

TANTÔT j'ai vu deux feuilles collées l'une à l'autre par leur ſurface inférieure. Les deux nervures principales s'étoient unies près de leur baſe. J'ai obſervé cette greffe dans la Laitue.

Réflexions ſur ces greffes naturelles.

TOUTES ces greffes ne concourent-elles pas à prouver qu'il y a dans les feuilles deux ſubſtances analogues à la ſubſtance *corticale* & à la ſubſtance *ligneuſe* qu'on obſerve dans les branches & dans la tige? On ſait que c'eſt de l'expanſion en tout ſens de la ſubſtance corticale ſur la ſubſtance ligneuſe, que dépend l'union de la *greffe* avec le *ſujet*. Un léger déchirement produit dans les vaiſſeaux de deux feuilles encore tendres & qui ſe touchent, peut ſuffire à les unir. Peut-être même que la ſimple application de ces deux feuilles l'une ſur l'autre, continuée pendant quelque tems eſt capable d'opérer le même effet.

Autre exemple des monſtruoſités ſingulieres qu'offrent les feuilles de Chou-fleur.

CVIII. LE *Chou-fleur* abonde en productions monſtrueuſes du genre de celles que j'ai décrites dans l'article LXXII. Elles m'ont offert l'année derniere de nouvelles variétés. Je ne ferai qu'indiquer les principales.

ÇA & là ſur la principale nervure de la ſurface ſupérieure, on voit s'élever de petites feuilles, les unes en forme d'oreilles de Chat, dont la concavité regarde l'extrêmité ſupérieure de la feuille, les autres en maniere de langues, dont la baſe ſuit

§. CIX.

ordinairement la direction de la nervure. Dans quelques-unes cette baſe lui eſt inclinée ; dans d'autres elle lui eſt perpendiculaire. Quelquefois on n'apperçoit ſur la nervure qu'une arrête vive dirigée ſuivant ſa longueur, du milieu de laquelle ſort un bouton conique, gros comme la tête d'une épingle. Ce bouton eſt une feuille naiſſante. D'autres fois, ces feuilles ſingulieres au lieu de s'élever perpendiculairement ſur la nervure, rampent ſur la ſurface ſupérieure de la feuille. Enfin, j'ai vu des feuilles en *entonnoir* partir de la principale nervure de la ſurface inférieure ; mais ce cas m'a paru très-rare. L'intérieur de ces entonnoirs étoit comme à l'ordinaire, d'un tiſſu ſemblable à celui de la ſurface ſupérieure ; le tiſſu de l'extérieur reſſembloit à celui de la ſurface oppoſée.

Nouveaux détails ſur la Plante mi-parti *Bled* & *Ivraie*.

CIX. La Plante mi-parti *Bled* & *Ivraie* que j'ai fait connoître dans l'article LXXV, eſt une de ces productions extraordinaires, dont on ne ſauroit trop conſtater l'exiſtence. Si le témoignage d'un auſſi excellent Obſervateur que l'eſt M. CALANDRINI, ne ſuffiſoit pas pour diſſiper tous les doutes qu'on pourroit ſe former là-deſſus, j'ajouterois qu'il diſſéqua cette Plante en 1733, devant une ſociété de Gens de Lettres, qui ſe rendirent très-attentifs à toutes les particularités qu'elle renfermoit. On obſerva très-diſtinctement, que les deux tuyaux, l'un (*Pl. XXXI*, *Fig.* 3, *B.*) de *Bled*, l'autre, *Y*, d'*Ivraie*, partoient d'un tuyau, *T*, & d'un nœud commun. On ouvrit ce tuyau commun ſuivant ſa longueur ; on l'examina avec la plus grande attention, & on n'y découvrit qu'une ſeule cavité. L'épi de *Bled* paroiſſoit aſſez chétif ; mais l'épi d'*Ivraie* étoit très-beau & bien fourni de grains.

Conjectures ſur l'origine de cette monſtruoſité.

ON a cherché à rendre raiſon de ce phénomene en ſuppoſant que deux Plantes, l'une de *Bled*, l'autre d'*Ivraie*, ayant crû fort près l'une de l'autre, s'étoient greffées *par approche*. M. DUHAMEL à qui j'ai communiqué le fait, a re-

§. CX.

gardé cette conjecture comme fauſſe ; il a préféré de recourir à la confuſion des pouſſieres des étamines. Je me range volontiers à ſon ſentiment, comme à celui qui me paroît le plus probable. Je voudrois néanmoins qu'on eſſayât de produire des greffes ſemblables à celle qu'on ſuppoſe ici, ſoit en liant enſemble des Plantes de *Bled* & des Plantes d'*Ivraie* encore tendres, ſoit en pratiquant dans quelques-unes de légeres inciſions à l'endroit du contact, & principalement aux plus gros nœuds.

Indication de quelques expériences à tenter ſur ce ſujet.

CX. LORSQU'ON réfléchit ſur les caracteres qui diſtinguent le *Bled* de l'*Ivraie* ; lorſqu'on fait ſur-tout attention à la grande différence qu'on remarque dans la forme de l'épi, & dans l'arrangement des grains ; on ne ſauroit ſe perſuader que le plus ou le moins d'humidité, que certaines diverſités dans le terrein, dans le climat, dans la culture, ſoient capables de métamorphoſer le *Bled* en *Ivraie*. S'il ne falloit pour opérer cette métamorphoſe, que changer ſimplement les proportions d'un tout, qu'alonger exceſſivement des parties qui dans l'état naturel ſeroient demeurées raccourcies ; s'il ne s'agiſſoit que de produire quelques variétés dans les tiſſus & dans les couleurs, aſſurément les cauſes qu'on vient d'indiquer ſeroient très-ſuffiſantes pour opérer de tels effets. Le regne végétal & le regne animal nous fourniſſent mille exemples de ſemblables changemens opérés par ces différentes cauſes. Et ſans ſortir de notre ſujet, quelle différence la nouvelle culture ne met-elle point entre les grains d'une même eſpece (XCII.). Mais la transformation dont il eſt ici queſtion, ſuppoſe encore de beaucoup plus grands changemens, des changemens qui affectent la ſtructure même des parties eſſentielles, & leur arrangement reſpectif. Or ce ſont ces changemens, que les cauſes qu'on a indiquées ne paroiſſent point du tout capables d'effectuer. En vain alléguera-t-on en preuve de la prétendue métamorphoſe, la Plante dont il a été parlé dans l'article précédent ; en vain

Réflexion ſur la prétendue dégénération du *Bled* en *Ivraie*.

§. CX.

produira-t-on des grains pris sur le même épi, & qui sembloient tenir le milieu entre des grains de *Bled* & des grains d'*Ivraie*; en vain citera-t-on des champs ensemencés avec du *Bled* très-pur, & qui ont paru couverts d'*Ivraie* au tems de la moisson; tous ces faits, & beaucoup d'autres de même genre, ne sont que des preuves très-équivoques de la dégénération qu'on voudroit établir.

La Plante mi-parti *Bled* & *Ivraie* est un phénomene extrêmement rare, qu'on ne sauroit alléguer en preuve dans un cas fort commun. On a d'ailleurs une explication de ce phénomene, qui peut contenter les Physiciens (CIX.). Les grains qui ont semblé tenir le milieu entre les grains du *Bled* & ceux de l'*Ivraie*, étoient des grains qui offroient de légeres variétés dans leur extérieur. Ces variétés ont été mal observées, ou observées par des yeux qui cherchoient à y voir la dégénération. Les champs que l'on a cru avoir ensemencés avec du *Bled* très-pur, l'avoient été avec du *Bled* mêlé d'*Ivraie* : l'année ou le terrein ayant été plus favorables à l'*Ivraie* qu'au *Bled*, les grains de l'*Ivraie* ont prospéré, & ceux du Bled ont manqué en partie : de là, la dégénération apparente. On sait assez que le *Bled* qui au premier coup d'œil paroît le plus pur, se trouve souvent très-chargé d'*Ivraie* quand on vient à l'examiner grain à grain. On sait aussi que l'*Ivraie* de la derniere récolte peut se conserver saine en terre, au moins jusqu'aux feuilles suivantes. Enfin, par combien de moyens auxquels on ne prête aucune attention, l'*Ivraie* peut-elle se glisser dans les champs ? Les engrais seuls peuvent y en introduire beaucoup plus qu'on ne l'imagine.

Je ne fais qu'effleurer ce sujet. Il a été traité avec autant de sagacité que d'agrément, dans un discours latin, prononcé à une de nos dernieres solemnités académiques, par feu M. Cramer, mon illustre compatriote, dont la République des

§. CX. Lettres & notre État en particulier, pleureront long-tems la mort prématurée. Ce diſcours, qui par l'élégance & la pureté du ſtyle, feroit honneur aux meilleures plumes de l'antiquité, eſt une eſpece de dialogue entre deux amis, dont l'un défend par les argumens les plus ſpécieux, la prétendue dégénération du *Bled* en *Ivraie*, & dont l'autre la combat par toutes les raiſons que fourniſſent la ſaine Phyſique & les expériences de divers Savans. L'Auteur ſe déclare en faveur des Phyſiciens qui nient cette dégénération; & ſon jugement paroîtroit encore d'un plus grand poids, ſi l'on ſavoit comme moi, combien il étoit habile dans l'art de peſer les raiſons, & d'apprécier les probabilités. Le diſcours de ce ſavant Profeſſeur a été imprimé il y a environ un an, dans le *Muſeum Helveticum*.

Expérience de l'Auteur à ce ſujet. J'AI commencé des expériences qui me paroiſſent très-propres à démontrer la vérité ou la fauſſeté de la converſion du *Bled* en *Ivraie*. Le 3 d'Octobre 1751, j'ai fait fouiller dans une terre qui, de mémoire d'homme, n'avoit point porté de grains. J'ai rempli de cette terre, pour ainſi dire, *vierge*, une grande caiſſe diviſée en ſix compartimens égaux, d'un pied en quarré, dont les côtés exactement joints les uns aux autres, avoient plus d'un pouce d'épaiſſeur. J'ai ſemé dans les deux compartimens des extrémités, quarante-huit grains de *Bled*, je veux dire, douze grains dans chaque compartiment. Ces grains avoient été choiſis & examinés avec un ſoin & une attention vraiment ſcrupuleux. J'ai ſemé dans les deux compartimens du milieu, vingt-quatre grains d'*Ivraie*, examinés avec la même attention. Pour écarter tout ſoupçon & prévenir les équivoques & les accidens qui auroient pu répandre quelque nuage ſur cette expérience, je pouvois me contenter de ſemer les grains dans un ordre qui fût propre à faire reconnoître les Plantes qui en naîtroient. Je ne me ſuis pourtant pas borné à cette précaution. J'ai fait faire ſoixante

§. CX.

& douze tuyaux de bois, de deux à trois poutes de longueur, & de cinq à ſix lignes de diametre. J'ai enfoncé ces tuyaux en terre juſqu'à trois à quatre lignes de leur ouverture ſupérieure. Au centre de chacun d'eux a été dépoſé le grain, ſoit de *Bled* ſoit d'*Ivraie*, que j'avois choiſi. J'ai recouvert ce grain de la même terre dans laquelle l'ouverture inférieure du tuyau étoit enfoncée. A ces différentes précautions, j'ai joint encore celle de tenir la caiſſe dans un jardin renfermé de murs. Et comme les partiſans de la dégénération du *Bled* en *Ivraie* veulent qu'elle s'opere par un excès d'humidité, j'ai fait arroſer pluſieurs fois la ſemaine, & juſqu'au tems de la moiſſon, la terre de deux des compartimens où j'avois ſemé du *Bled*. L'eau a ſurnagé chaque fois, & a couvert entiérement les tuyaux. La terre de ces compartimens a été conſervée ainſi dans un degré d'humidité ſupérieur à celui des champs qui abondent le plus en *Ivraie*. Je ferai cependant obſerver que j'ai interrompu les arroſemens dans les grands froids.

Le réſultat de cette premiere expérience faite avec tant de ſoins & de précautions, a été tel que je l'avois prévu: j'ai recueilli du *Bled* où j'avois ſemé du *bled*, de l'*Ivraie* où j'avois ſemé de l'*Ivraie*. Mais ce qui m'a paru très-digne d'attention, j'ai eu de la *Nielle* ou du *Charbon* dans le *Bled* qui n'avoit été humecté que par l'eau du ciel, comme dans celui qui l'avoit été & par cette eau & par celle des arroſemens. Cette maladie du *Bled* ne paroît donc pas provenir d'un excès d'humidité, comme le penſent quelques Auteurs, & en particulier M. Tull (1).

Le 25 d'Août 1752, j'ai répété cette expérience dans la même terre, & avec les mêmes précautions. Je me ſuis ſervi pour cet effet, des ſemences que j'y avois recueillies le mois précédent. Mais cette année les arroſemens ont été beaucoup

(1) Traité de la culture des terres ſuivant les principes de M. Tull, par M. Duhamel.

§. CX.

plus multipliés. Tous les jours, & fort ſouvent pluſieurs fois par jour, on a arroſé exceſſivement la terre de deux des compartimens où j'ai ſemé du *Bled*. Par là, on a entretenu cette terre dans un état qui a différé peu de celui des terres marécageuſes. Cependant le *Bled* qui a crû dans un terrein ſi abreuvé, ne m'a pas offert un ſeul épi attaqué de la *Nielle*, ou du *Charbon*. Je n'en ai point vu non plus dans le *Bled* qui n'a pas été arroſé. Le *Bled* arroſé a été conſtamment d'un verd beaucoup plus foncé que le *Bled* non arroſé. Il eſt auſſi devenu plus grand, il a plus *tallé*, & ſes épis ont été plus fournis de grains. Conſidérant ce *Bled* vers la mi-Juin, je n'ai pas été médiocrement ſurpris d'y découvrir une belle Plante d'*Ivraie*. Elle paroiſſoit partir du pied d'une Plante de *Bled*. J'ai examiné auſſi-tôt le tuyau dans lequel cette derniere avoit pris ſon accroiſſement. J'ai reconnu à ne pouvoir s'y méprendre, que la Plante d'*Ivraie* avoit crû hors de ce tuyau. Mais pour qu'il ne reſtât aucun doute là-deſſus, j'ai arraché avec précaution les deux Plantes, & j'ai obſervé très-attentivement leurs racines. Celles de l'*Ivraie* étoient appliquées immédiatement à l'extérieur du tuyau, dans l'intérieur duquel celles du *Bled* étoient renfermées. J'ignore par quel accident un grain d'*Ivraie* s'étoit gliſſé dans cet endroit; mais ce fait nous apprend combien on doit ſe défier des expériences qu'on a tentées ſur ce ſujet, & à quel point la précaution de ſemer dans des tuyaux étoit néceſſaire. Je me propoſe de continuer cette expérience pendant quelques années: je la répéterai même plus en grand, & dans un terrein plus abreuvé encore. Les réſultats en deviendront ainſi plus déciſifs, ſoit à l'égard de la dégénération prétendue du *Bled* en *Ivraie*, ſoit à l'égard de la *Nielle* & des différentes eſpeces d'altérations qu'une trop grande humidité peut occaſioner dans ce grain.

Nouvelles recherches

CXI. La petite particularité que les racines de l'*Ivraie* m'ont offerte, & dont j'ai parlé dans l'article LXXV, m'a paru demander

§. CXI. Sur les racines du *Bled* & sur celles de l'*Ivraie*.

mander un nouvel examen. J'ai voulu ſuivre dès ſa naiſſance, la végétation de ces racines que j'ai nommé *ſupérieures*, & m'aſſurer s'il n'en paroît jamais de ſemblables dans le *Bled*. La maniere d'y parvenir étoit très-ſimple : tout conſiſtoit à ſemer à part de l'*Ivraie* & du *Bled* dans une terre qui n'eût jamais porté de grains, & à arracher avec précaution un certain nombre de pieds de l'une & de l'autre eſpece, pour en obſerver attentivement l'extrémité inférieure. Je l'ai fait l'année derniere ; & je vais rapporter ce que mes obſervations m'ont fourni de plus remarquable.

Le 4 d'Octobre, j'ai ſemé, comme je viens de le dire, du *Bled* & de l'*Ivraie*, dont j'ai examiné chaque grain avant que de le mettre en terre. Le 19, les Plantes ayant commencé à lever, j'en ai arraché quelques-unes avec beaucoup de précaution, & après les avoir lavées, je les ai miſes dans un verre plein d'une eau très-claire.

Particularités ſur leur végétation.

La, j'ai apperçu dans les Plantes d'*Ivraie*, quatorze ou quinze lignes au-deſſus des racines, un petit nœud (*Pl. XXXI, Fig. 4, n.*), un peu ſaillant, de même couleur que la tige, c'eſt-à-dire, d'un blanc très-vif. La partie, *J*, de la tige compriſe entre ce nœud & les racines, étoit plus effilée que la partie, *S*, compriſe entre ce même nœud & l'origine des feuilles, *O*.

Je n'ai rien obſervé de ſemblable dans les Plantes de *Bled* : je n'ai pu y découvrir de nœud ; & la tige, loin de diminuer de groſſeur dans ſon extrémité inférieure, paroiſſoit, au contraire, en augmenter ; comme je l'ai déja remarqué dans l'article LXXV.

Il étoit facile de conjecturer que le nœud que j'avois apperçu dans l'*Ivraie*, ſeroit l'endroit d'où ſortiroient les *ſecondes*

§. CXI

racines ou les racines *ſupérieures*. Pour en hâter le développement, j'ai porté trois à quatre Plantes d'*Ivraie* dans une chambre échauffée par un fourneau, & où le thermometre de M. de REAUMUR ſe tenoit, à l'ordinaire, aux environs de douze degrés. J'ai mis dans la même chambre trois à quatre Plantes de *Bled*. J'ai expoſé en même tems à l'air, ſur la fenêtre de mon cabinet, le même nombre de Plantes de *Bled* & d'*Ivraie* pour juger de la différence des progrès. Le thermometre ſuſpendu à cette fenêtre ſe tenoit alors aux environs du ſixieme degré.

DEUX jours après, ſavoir le 21, les Plantes d'*Ivraie*, qui étoient dans la chambre, commençoient à pouſſer des racines *ſupérieures*. Elle ne paroiſſoient encore que comme deux petites excroiſſances placées aux deux côtés du nœud dont j'ai parlé: ces excroiſſances ſe ſont alongées, & le lendemain j'ai vu deux petites racines (*Fig.* 5, *r*, *r*.) s'offrir à mes yeux. J'ai conſidéré alors les Plantes de *Bled*, mais je n'y ai rien découvert qui ait fixé mon attention.

LE 24, j'ai commencé à voir les racines *ſupérieures* dans l'*Ivraie* expoſée ſur la fenêtre de mon cabinet, & dans celle que j'ai tiré de terre le même jour. J'ai apperçu ſur l'*Ivraie* de la chambre, une troiſieme radicule qui ſortoit d'entre les deux premieres *ſupérieures*, à la maniere des feuilles *verticillées* (LVI.). Ces racines ſupérieures qui avoient commencé à paroître le 21, avoient déja ſept à huit lignes de longueur. Elles étoient très-effilées, & couvertes de filamens fort courts.

LE 10 de Novembre, j'ai arraché de nouveau quelques Plantes de *Bled*: je les ai miſes dans un verre plein d'eau, & je les y ai obſervées très-attentivement. J'ai remarqué que la tige étoit devenue tranſparente. On obſervoit intérieurement un corps (*Pl. XXXI*, *Fig. 6*, *c*.). cylindrique, un peu moins

§. CXI.

tranſparent que l'enveloppe, *e*, extérieure, & qui n'occupoit qu'une partie de la capacité de cette enveloppe. Entre celle-ci & le bord de ce corps, il y avoit un vuide qu'on diſtinguoit nettement.

Dix à douze jours après, le corps cylindrique a paru diminuer de groſſeur & perdre de ſa tranſparence. On voyoit aſſez manifeſtement qu'il n'étoit autre choſe que le corps même de la tige renfermé dans une enveloppe fort diaphane. Sous cette enveloppe, à deux pouces des racines, j'ai apperçu un nœud (*Pl. XXXI*, *Fig.* 7, *N.*) fort opaque, beaucoup plus gros que dans l'*Ivraie*, & qui rempliſſoit preſque toute la capacité de l'enveloppe. C'étoit immédiatement au-deſſous de ce nœud que le corps intérieur de la tige diminuoit de groſſeur, *d*, & cette diminution ſe faiſoit d'une maniere fort bruſque. Depuis cet endroit juſqu'aux racines, ce corps conſervoit le même diametre, ou à-peu-près : j'ai vu une Plante dans laquelle il étoit contourné en vis un peu au-deſſus du collet.

La découverte du nœud dont je viens de parler, annonçoit qu'il en ſeroit du *Bled* comme de l'*Ivraie*, qu'il pouſſeroit comme celui-ci des racines *ſupérieures*. Ne les voyant point paroître, ni ſur les Plantes que je tenois dans des verres, ni ſur celles que j'élevois dans une caiſſe, je me ſuis laſſé d'attendre. J'ai été arracher dans un champ pluſieurs Plantes de *Bled* ſemées depuis quelques mois : j'ai vu auſſi-tôt un grand nombre de racines (*Fig.* 8, *s.*) qui partoient du nœud que j'ai décrit. Elles étoient aſſez longues, & beaucoup plus fortes que dans l'*Ivraie*. Au-deſſous de ces racines, la tige, *t*, étoit extrêmement effilée. Elle avoit perdu ſon enveloppe. Quelques feuilles ſéches qu'on remarquoit autour du nœud, indiquoient qu'elles tenoient auparavant à cette enve-

§. CXI. loppe, qu'elles n'en étoient qu'une prolongation, comme celles-ci n'étoit elle-même qu'une prolongation des premieres racines.

A la ſortie de l'Hyver, les ſecondes racines ont déja fait de grands progrès. Leur nombre détermine celui des tuyaux que la Plante pouſſera. Ce ſont les extrêmités de ces racines que l'on coupe par la nouvelle culture (XCII.). Lorſque les tuyaux s'élevent, il ſort du nœud placé immédiatement au-deſſus de celui dont j'ai parlé, de troiſiemes racines (*Fig.* 9, *t*,) deſtinées apparemment à fournir à la Plante une abondance de ſucs néceſſaire à la nourriture des nouvelles productions qui doivent s'y développer. On pourroit nommer ces troiſiemes racines *de l'âge viril.* Les ſecondes racines, *s*, ſeront celles de l'*adoleſcence*; les premieres, *p*, celles de l'*enfance.*

Ces trois Ordres de racines ſont repréſentés de la maniere la plus parfaite dans la Figure 9 de la Planche XXXI. Cette Figure eſt celle de l'extrêmité inférieure d'une Plante de *Bled* arrachée après la moiſſon On voit encore en *g*, l'enveloppe du grain dont cette Plante étoit ſortie un an auparavant. Cette enveloppe n'a pu être conſumée pendant un tems ſi long; & je l'ai retrouvée dans preſque tous les pieds que j'ai examinés. Au-deſſous de cette enveloppe paroiſſent les premieres racines, les racines de l'*enfance*, *p*. Elles ſont fort menues & peu nombreuſes. Du milieu de ces racines s'éleve l'ancienne tige, *T*, longue d'environ un pouce, & qui n'a guere que l'épaiſſeur d'un fil. Souvent cette tige eſt deux à trois fois plus longue: d'autres fois elle eſt ſi courte que l'enveloppe du grain paroît attachée immédiatement au premier nœud. Ces variétés dépendent ſans doute, du plus ou du moins de profondeur auquel le grain a été enfoncé. A l'extrêmité ſupérieure de cette tige eſt le premier nœud, *n*, d'où partent les ſecondes racines de l'*adoleſcence*, *s*, aſſez groſſes proportionnellement à la Plante, & qui n'ont ici qu'une très-petite partie de leur longueur. A

§. CXI.

un pouce du premier nœud, on en voit un ſecond, *N*, qui donne naiſſance aux troiſiemes racines, ou à celles de l'*âge viril*, *t* : ces racines ne différent pas ſenſiblement de celles de l'*adoleſcence*.

TOUTES les particularités que les Figures 7, 8 & 9 de la Planche XXXI, ſont deſtinées à mettre ſous les yeux, je les ai obſervées dans l'*Ivraie*. Ainſi le caractere que j'ai indiqué dans l'article LXXV, pour diſtinguer cette Plante du *Bled*, ſe réduit principalement à ceci ; que l'*Ivraie* pouſſe les ſecondes racines beaucoup plutôt que le *Bled* ; & que le nœud d'où ces racines ſortent, ſe diſtingue auſſi plutôt dans celle-là que dans celle-ci. Ce ne ſont pas là de grandes différences ; mais peut-être que les Phyſiciens qui s'appliquent à caractériſer les eſpeces, ne les jugeront pas indignes de leur attention. Plus les eſpeces d'une même claſſe ſe rapprochent, & plus on doit ſe rendre attentif à tous les traits qui peuvent les différencier.

QUOIQUE j'aie vu dans les pieds de *Bled* & d'*Ivraie* que j'ai arrachés après la moiſſon, les trois Ordres de racines exprimées dans la Figure 9, Planche XXXI, on n'en doit pas conclure qu'ils ſe trouvent conſtamment dans tous les individus. Il peut y avoir à cet égard des variétés analogues à celles qu'on remarque par rapport à la longueur de l'ancienne tige, & qui procedent de la même cauſe. Par exemple, j'ai vu des Plantes de *Bled* où le ſecond nœud (*Pl. XXXI, Fig. 9, N.*) étoit ſi rapproché du premier, *n*, que les racines qui en partoient ſe confondoient les unes dans les autres. D'un autre côté, on trouvera des Plantes où les deux nœuds ſeront beaucoup plus diſtans l'un de l'autre qu'ils ne le ſont ici.

CES obſervations pourront conduire à quelque regle de pratique ſur la profondeur à laquelle on doit enterrer le grain pour procurer le développement d'un plus grand nombre de

Vues pratiques qu'on pourroit en déduire.

§. CXI. racines. On remarque en général, que les nœuds ſont les parties de la Plante où la végétation des racines & des boutons s'opere avec le plus d'énergie ; ſoit que les fréquens repliemens que les vaiſſeaux y ſouffrent, rallentiſſant le cours du ſuc nourricier, facilitent ſon entrée dans les germes que renferment ces nœuds ; ſoit que ce ſuc y reçoive une préparation qui le rend plus propre au développement de ces germes.

C'EST donc des nœuds placés à leurs pieds, que le *Bled*, l'*Ivraie*, l'*Orge* & les autres Plantes de ce genre pouſſent ces nombreux tuyaux qui font leur fécondité. De jour en jour il ſort d'entre ces tuyaux de nouvelles racines, *r*. Il en ſort pareillement de leurs nœuds inférieurs. La Plante de *Bled* repréſentée dans la Figure 9, Planche XXXI, n'avoit pouſſé qu'un ſeul tuyau. Mais celle qui eſt repréſentée dans la Figure 8, en avoit déja pouſſé quatre à cinq, *F*, *F*, *F*, *F*.

J'AI fait part à M. DUHAMEL de ces particularités. Il m'a appris que les racines qui pouſſent aux nœuds des Plantes *graminacées*, lui étoient connues depuis long-tems. Il m'a offert obligeamment de m'en envoyer un deſſin ; Mais j'ai cru que ceux que je donne ici, de la main de M. SOUBEYRAN, ne laiſſoient rien à déſirer.

LORSQU'ON examine au Printems les racines du *Bled*, on remarque que celles (*Pl. XXXI*, *Fig.* 8, *p.*) qui ſe ſont développées les premieres, paroiſſent comme deſſéchées : il en eſt de même de la tige, *t*, très-effilée qui s'éleve du milieu de ces racines. Ce deſſéchement eſt-il auſſi réel qu'il le paroît ? Ces racines & cette tige ſont-elles devenues incapables des fonctions qui leur ſont propres ? Je ſuis en état de ſatisfaire à cette queſtion. Des Plantes de *Bled* âgées de ſix à ſept mois, que j'ai tenues plongées par leurs premieres racines (*Pl. XXXI*. *Fig.* 8, *p.*) & une partie de l'ancienne tige, *t*,

§. CXII.

dans des verres pleins d'eau, ſe ſont ſéchées en auſſi peu de tems que de ſemblables Plantes qui ont été laiſſées abſolument ſans nourriture. D'autres Plantes de *Bled* qui ont été plongées dans l'eau, les unes avec toutes leurs racines ſupérieures, *s*, les autres avec une partie de ces mêmes racines, ont continué à végéter. Il en eſt donc des racines & de la tige que le *Bled* pouſſe à ſa naiſſance, comme des *lobes* & des *feuilles ſéminales*, qui ſe deſſéchent après avoir rendu à la jeune Plante des ſervices néceſſaires.

Que le *Bled de Turquie* eſt ſujet, comme le *Froment*, à la *Nielle*.

CXII. Comme le *Bled* ordinaire & pluſieurs autres eſpeces de *grains*, le *Bled de Turquie* eſt ſujet à la *Nielle* ou au *Charbon*. Cette maladie y produit des altérations extrêmement ſingulieres, & que je ne ſache pas qui aient encore été décrites. Je dois dire cependant, que M. Duhamel m'a écrit, le mois de Décembre dernier, qu'il les avoit obſervées; mais ſans doute que ç'a été depuis la publication de ſon dernier (1) ouvrage *ſur la culture des terres*, puiſque dans le chapitre où cet habile Académicien traite de la *Nielle*, & où il fait l'énumération des différentes eſpeces de grains qui en ſont attaqués, il n'y comprend point le *Bled de Turquie*. Les Phyſiciens qui cherchent à pénétrer la cauſe de la *Nielle*, ne devront pas négliger de l'étudier dans cette Plante. Tout y eſt incomparablement plus ſenſible que dans le *Bled* ordinaire.

Altération très-remarquable qu'elle y occaſione.

Au commencement de l'Automne, on m'a apporté un épi de *Bled de Turquie* d'une groſſeur ſurprenante. Il avoit neuf pouces de longueur & quinze pouces de circonférence. Il peſoit trente-ſix onces. Il étoit garni de grains d'une groſſeur & d'une figure monſtrueuſes. Les plus petits étoient de la groſſeur d'une Noiſette; les plus gros égaloient le plus gros œuf de poule. Il y en avoit de toute grandeur entre ces deux termes. Celui qui eſt repréſenté dans la Figure 10 de la Plan-

(1) Suite des expériences, &c. 1752.

§. CXII.

che XXXI, étoit au-deſſous de la grandeur médiocre. Le grain de la Figure 12 avoit conſervé & ſa forme & ſa grandeur naturelle. On en voyoit de ſemblables ſur cet épi en deux endroits différens, près de la baſe & vers le ſommet; mais ces endroits n'occupoient qu'une fort petite étendue. La plupart des grains monſtrueux étoient de figure oblongue, un peu applatis ſur les côtés, & terminés par le haut aſſez irréguliérement. Ils étoient formés d'une membrane d'un blanc argenté, mince & facile à s'ouvrir. Ils étoient compoſés intérieurement de pluſieurs feuillets (*Pl. XXXI*, *Fig.* 11.) poſés les uns ſur les autres, & qui laiſſoient entre eux des vuides. Ces vuides étoient remplis par une pouſſiere d'un brun noirâtre, d'une odeur très-fétide, & ſemblable à la pouſſiere du *Froment* charbonné. Une eau noirâtre & puante découloit de cet épi.

ON voit par ce que je viens d'expoſer, que cette altération du *Bled de Turquie* eſt de l'eſpece de celle que M. DUHAMEL a nommé la *boſſe*, par oppoſition à la *Nielle* proprement dite, qui détruit entiérement le grain.

Conjectures ſur cette maladie.

JE n'ai pas obſervé au microſcope la pouſſiere de ces grains monſtrueux; mais je ne doute pas qu'elle ne renferme de ces très-petites *Anguilles* que M. NEEDHAM (1) a obſervées dans la pouſſiere du *Froment* charbonné. Ces Anguilles ſont-elles la cauſe de la pourriture du grain, ou n'en ſont-elles qu'une ſuite? C'eſt ce qu'il s'agiroit de décider. Dans un de mes Mémoires *ſur la végétation des Plantes dans d'autres matieres que la terre, & principalement dans la Mouſſe*, publiés en 1750, parmi ceux des Correſpondans de l'Académie Royale des Sciences, j'ai dit quelque choſe ſur la *Nielle* ou la *pourriture* du *Bled*. J'en ai attribué la principale cauſe à des roſées froides. Mais des épis d'*Orge* que j'ai trouvé depuis entiére-

Ancienne erreur de l'Auteur relevée.

(1) *Nouvelles découvertes faites au microſcope*, &c.

ment

§. CXII.

ment consumés par la *Nielle* proprement dite, lors même qu'ils étoient encore renfermés dans leurs enveloppes, m'ont démontré la fausseté de cette conjecture. M. DUHAMEL penche à attribuer à des Insectes, la cause de cette altération. Un fait paroît favoriser cette idée; c'est la prodigieuse augmentation de volume que la *Nielle* occasione dans les grains du *Bled de Turquie* : augmentation qui a beaucoup d'analogie avec celle que les piquures réitérées de divers Insectes produisent dans les feuilles, dans les fleurs & dans les fruits d'un grand nombre de Plantes. Remarquez encore que l'effet de ces piquures ne se borne point à augmenter considérablement le volume de la partie sur laquelle elles agissent; elles en changent jusqu'à un certain point le tissu; & c'est aussi ce que la *bosse* produit dans les grains du *Bled de Turquie*. Ces deux especes d'altérations, je veux dire, l'augmentation de volume & le changement de tissu, s'observent dans les grains du *Froment*, mais d'une maniere incomparablement moins sensible que dans ceux du *Bled de Turquie*.

Au reste, la *Nielle* n'est pas à beaucoup près aussi commune dans le *Bled de Turquie* que dans le *Bled* ordinaire.

CXIII. J'AI donné dans l'article LXXIX, quelques expériences sur l'*étiolement*, qui ont paru prouver que cette altération si remarquable procédoit de la privation de la lumiere. J'ai fait l'Été dernier de nouvelles expériences qui nous ramenent toutes à la même cause.

Autres expériences sur l'*étiolement*.

J'AI fait croître à la même exposition, des *Pois* d'une même espece, les uns sous des tubes de verre (*Pl. XXVIII*, *Fig.* 2.), les autres sous des étuis (*Fig.* 3.) d'un bois mince, d'autres sous des étuis de carton blanc, d'autres sous des étuis de papier bleu, d'autres à découvert. J'ai laissé aux uns une libre communication avec l'air extérieur, j'ai

§. CXII. tenu les autres renfermés, en bouchant l'ouverture ſupérieure des tubes & des étuis. Enfin j'ai pratiqué ſur le côté de quelques-uns de ces étuis, de petites fenêtres, que j'ouvrois ou que je fermois à volonté.

LE réſultat de toutes ces expériences a été, que plus l'obſcurité où les *Pois* ont crû, a été parfaite, plus leur *étiolement* a paru complet. Ainſi les *Pois* qui ont crû dans les étuis de bois & dans ceux de papier bleu, ont été les plus *étiolés*. Ceux qui ont pris leur accroiſſement dans les étuis de carton blanc, ont été beaucoup moins étiolés que ceux-là: auſſi ces étuis n'interceptoient-ils pas abſolument la lumiere. Les *Pois* qui ont été élevés dans des tubes de verre, ſont demeurés ſemblables à ceux qui ſont demeurés à découvert. Enfin, les pois qui ont crû dans les étuis auxquels j'avois pratiqué de petites fenêtres, ont pris une couleur plus foncée vis-à-vis de ces fenêtres que dans le reſte de l'étendue.

DANS ces expériences, comme dans les premieres, ni le défaut d'air, ni le plus ou le moins de chaleur ne m'ont paru influer ſur l'*étiolement*.

DES *Haricots* très-étiolés ayant été expoſés en Été au grand air, ont pris en vingt-quatre heures, une teinte de verd très-ſenſible. De ſemblables *Haricots* expoſés de même au grand air dans des jours d'Automne très-ſombres, ne ſe ſont point colorés. Ils conſervoient encore au bout de pluſieurs ſemaines, la couleur blanchâtre que l'étiolement avoit produite.

Feuilles & fruits renfermés dans différentes ſortes d'étuis.

J'AI eſſayé de changer la couleur naturelle des feuilles des arbres, en les renfermant dans des étuis très-opaques. J'ai choiſi pour cette expérience, des feuilles d'un verd très-foncé, ou très-luſtré. Telles ſont celles du *Ceriſier* & de l'*Abricotier*. J'ai donc introduit le 1 Août, dans des étuis d'un

§. CXIII.

bois mince, des branches de ces deux eſpeces, mais ſans les détacher de l'arbre. J'ai fermé l'étui ſi exactement, qu'il n'a pu admettre le moindre rayon de lumiere.

Réſultats.

Le 24, j'ai ouvert les étuis. Les feuilles s'étoient détachées de la branche, quoique très-vertes. J'ai apperçu le long des nervures, des bandes blanchâtres, qui indiquoient que l'obſcurité avoit commencé à agir.

Des *Raiſins violets* que j'ai renfermés dans un étui opaque, avant qu'ils euſſent commencé à changer de couleur, n'y ont pris qu'une teinte d'œil de perdrix. D'autres raiſins de la même eſpece, renfermés en même tems dans un étui vitré, s'y ſont colorés comme à l'ordinaire.

On enterre les Plantes *potageres* que l'on veut faire *blanchir*. Ce procédé en opere ſouvent la corruption. Ne ſeroit-il point mieux de les renfermer dans de longues caiſſes, qu'on ouvriroit de tems en tems pour renouveller l'air, & chaſſer les vapeurs nuiſibles ?

Je n'entreprendrai point d'expliquer comment la lumiere influe ſur les proportions & les couleurs des Plantes. Ce que je pourrois dire là-deſſus ne ſeroit que conjectural, & ſatisferoit peu les vrais Phyſiciens. Amaſſons ſur chaque ſujet de Phyſique, le plus de faits qu'il nous ſera poſſible : comparons ces faits : rendons-nous attentifs aux conſéquences qui en découlent le plus immédiatement ; c'eſt la ſeule voie par laquelle nous puiſſions eſpérer de parvenir à la découverte des cauſes.

EXPLICATION

DES FIGURES

DU CINQUIEME MÉMOIRE.

PLANCHE XXIX.

TOUTES les Figures de cette Planche, à l'exception des Figures 2, 5 & 6 ſont repréſentées de grandeur naturelle. Elles ſont toutes des Plantes, ou des parties de Plantes, qui ayant été plongées pendant quelque tems dans une infuſion d'encre, s'y ſont colorées d'une maniere très-remarquable.

LA EIGURE 1 eſt celle d'une Plante de *Haricots étiolés*, dont on a retranché l'extrêmité ſupérieure. *L*, *L*, ſont les lobes encore très-verds, mais qui ont pourtant perdu un peu de leur embonpoint. *F*, *F*, ſont deux faiſceaux de fibres très-bien colorés, que l'on a mis à découvert en enlevant l'écorce. *E*, eſt la portion de cette écorce qu'on a enlevée, & qui n'offre pas le plus petit filet coloré. *f*, *f*, *f*. *f*, ſont les deux faiſceaux dont on vient de parler, vus à travers l'écorce. *R*, ſont les racines dont l'extérieur a pris une teinte de noir. Cette teinte eſt incomparablement plus forte dans les extrémités, *o*, *o*, *o*, *o*.

LA FIG. 2 eſt celle de la coupe tranſverſale d'un *Haricot* ſemblable au précédent. Cette coupe eſt repréſentée groſſie

au microſcope. *a b*, *c d*, *e f*, *g h*, déſignent les orifices colorés de huit faiſceaux de fibres.

LA FIGURE 3 montre un *Haricot* partagé ſuivant ſa longueur. *L*, *L*, ſont deux faiſceaux de fibres du plus beau noir. *E*, *E*, eſt l'écorce nullement colorée. *M*, *M*, eſt la moëlle qui n'a point non plus contracté de couleur, excepté en *e*, où elle offre une teinte bleuâtre *F*, eſt le principal faiſceau de la racine, dont le centre eſt très-bien coloré, ainſi que celui des faiſceaux ſécondaires *f*, *f*, *f*. Le faiſceau principal commence à entrer dans la tige en *c*.

LA FIG. 4 eſt une racine de *Haricot* dont le tronc & les rameaux ſont coupés tranſverſalement, pour laiſſer voir le cœur qui eſt coloré. *t*, *t*, *t*, montrent une tache noire & circulaire qui eſt ce cœur. *c*, *c*, *c*, eſt l'écorce qui n'a contracté que peu ou point de couleur. *o*, *o*, *o*, ſont les extrémités des racines ou des faiſceaux colorés.

LA FIG. 5 repréſente au microſcope une lame détachée d'un *Haricot* avec un ſcalpel, & ſur laquelle ſont trois faiſceaux de fibres colorés *a*, *b*, *c*. Le faiſceau *a*, eſt le plus coloré. On peut obſerver que ſes fibres ne ſont pas toutes d'une égale teinte. On voit en *d*, un quatrieme faiſceau ſemblable à un paquet de fils ſoyeux, exactement paralleles entr'eux, & dont la teinte eſt moins forte que celle des trois autres faiſceaux. Les fibrilles *e*, *f*, *g*, *h*, placées entre ces faiſceaux, ſont diſpoſées aſſez irreguliérement, & n'offrent qu'une très-légere teinte de noir.

LA FIG. 6 aide l'imagination à ſe repréſenter l'arrangement des différens faiſceaux qui compoſent les deux cônes dont ſont formées la racine & la tige d'un *Haricot*. Ces deux cônes ſont appliqués l'un contre l'autre par leur baſe. Cette baſe eſt au

collet ſitué en *C*. On a eſſayé de repréſenter en *R*, *R*, des ramifications de la maîtreſſe racine. *f*, *f*, *f*, *f*, ſont les quatre faiſceaux les plus éloignés de l'œil du ſpectateur, & dont on a affoibli la teinte pour aider à la perſpective. Tous ces faiſceaux, ſoit ceux de la tige, ſoit ceux de la racine, ne forment qu'un tout continu. Ils ſont repréſentés ici plus grands que le naturel.

LA FIGURE 7 eſt un lobe de *Haricot* qui a été ſéparé de la tige quelques jours après la naiſſance de la plante. *v*, ſont ſept vaiſſeaux colorés qui vont ſe plonger dans le lobe & s'y ramifier.

LA FIG. 8 eſt celle du lobe précédent, partagé par la moitié, ſuivant ſa longueur. On voit ſur la coupe, des traits irréguliers, qui ſont les ramifications des vaiſſeaux dont je viens de parler.

LA FIG. 9 repréſente une portion d'une tige de *Pêcher*, coupée ſuivant ſa longueur. *E*, eſt l'écorce qui n'a pris aucune couleur. *B*, eſt la couche ligneuſe qui ſuit immédiatement l'écorce, & qui s'eſt parfaitement bien colorée. *F*, eſt une autre couche ligneuſe que recouvre la premiere, & qui eſt bien moins colorée. La moëlle *M*, a conſervé ſa couleur naturelle. *c*, eſt le cœur d'un bouton coupé auſſi ſuivant ſa longueur, dans lequel on ne peut découvrir de vaiſſeaux colorés, non plus que dans l'enveloppe *t*. Le haut de la figure repréſente une moitié de la coupe tranſverſale de cette portion de tige. On y voit trois cercles principaux, concentriques les uns aux autres. Le cercle extérieur *e*, fourni par l'écorce, n'eſt point coloré. Il en eſt de même du cercle le plus intérieur *m*, formé par la moëlle. Le cercle intermédiaire *b*, repréſente le bois qui a pris une forte teinte de noir.

LA FIGURE 10 eſt un bouton ſemblable à celui de la Figure précédente, mais coupé tranſverſalement. On voit ſur la coupe, trois points noirs qui expriment les orifices de trois faiſceaux de fibres colorés.

LA FIG. 11 eſt une portion de tige de *Sureau* partagée en deux longitudinalement, & qui offre les mêmes particularités eſſentielles que la Figure 9. *E*, l'écorce ſans couleur. *B*, le bois très-coloré. *M*, la moëlle qui a conſervé ſa couleur naturelle. La coupe tranſverſale repréſente trois cercles concentriques qui répondent aux trois couches que je viens d'indiquer. *e*, l'écorce. *b*, le bois. *m*, la moëlle.

LA FIG. 12 eſt celle d'une portion de tige ſemblable à la précédente. On a enlevé à un des bouts l'écorce *e*, pour mettre à découvert la couche ligneuſe *b*, devenue d'un beau noir. *i*, eſt la ſurface intérieure de l'écorce qui ne s'eſt point colorée.

LA FIG. 13 eſt la coupe longitudinale d'un petit cep de *Vigne* & d'une racine qui en ſort. *F*, montre un faiſceau de fibres ligneuſes très-bien coloré, logé au cœur de cette racine; ſon écorce *E* a conſervé ſa couleur naturelle. *f*, eſt un faiſceau de la tige qui communiquant immédiatement avec celui de la racine, en a reçu une teinte de noir très-foncée. Cette teinte ne s'eſt étendue ni dans l'écorce *e*, ni dans la moëlle *m*, ni dans les faiſceaux les plus voiſins.

LA FIG. 14 repréſente une portion d'une tige de *Gui*, où l'on voit les mêmes choſes que dans les Figures 9 & 11. *E*, l'écorce fort épaiſſe & de couleur verte. *B*, le bois devenu noir. *M*, la moëlle de couleur naturelle.

PLANCHE XXX.

LA FIGURE 1 eſt une eſpece de ſupport *S*, couvert d'un dais *D*. Sur ce ſupport poſé à terre dans un jardin, eſt un vaſe de verre *V*, plein d'eau, dans lequel ſont deux tiges de Jaſmin *E*, *I*, inclinées perpendiculairement en embas, & retenues dans cette ſituation par un fil. *e*, indique le ſens ſuivant lequel la tige *E* s'eſt repliée. *i*, indique celui ſuivant lequel la tige *I*, a exécuté le même mouvement. On conçoit aſſez que cette Figure eſt beaucoup plus petite que le naturel.

LA FIG. 2 eſt une caiſſe quarrée, dont on a enlevé un des côtés pour mettre à découvert l'intérieur. *p*, eſt un des côtés épais de deux pouces. *s*, eſt le ſecond côté qui a la même épaiſſeur. *q*, eſt le quatrieme côté qui n'eſt épais que de trois à quatre lignes. Dans le milieu de ce côté eſt pratiquée une fenêtre, *o*, qu'on peut fermer exactement au moyen du volet *f*. Au centre de la caiſſe eſt un verre, *v*, plein d'eau, dans lequel ſont plongées par leurs racines deux Plantes de *Haricot* étiolés *a*, *b*. L'extrémité ſupérieure, *e*, *e*, de ces Plantes ayant été tournée en embas, s'eſt repliée vers la fenêtre. *r*, *r*, montrent ce repliement. *n*, eſt un repliement en ſens contraire qui s'eſt fait à l'approche de la nuit dans la plante *a*. *f*, eſt le fond de la caiſſe. Le couvercle a été ſupprimé pour mettre les Plantes & les côtés plus en vue. Cette Figure eſt comme l'on voit, beaucoup plus petite que le naturel.

LA FIG. 3 eſt une tige de *Haricot étiolé* vue de grandeur naturelle, & qui a pouſſé des radicules ſemblables à de très-petites épines. Ces radicules ſont poſées ſur quatre lignes paralleles entr'elles & à l'axe de la tige. Les intervalles qui ſéparent les radicules d'une même ligne, ne ſont pas par-tout les mêmes. Ceux qui ſont entre les lignes m'ont paru égaux. On

ne

ne voit ici que trois de ces lignes, la quatrieme eſt cachée derriere la tige.

LA FIGURE 4 eſt celle d'une tige ſemblable à la précédente, dans laquelle les rangées de radicules montent en ſpirales autour de l'axe de la tige.

LA FIG. 5 eſt une portion d'une de ces tiges obſervées à la loupe. *r*, eſt une radicule qui ſort d'une fente oblongue, dirigée parallelement à la longueur de la tige.

LA FIG. 6 repréſente par ſes différens Numéros les diverſes inflexions que les inverſions ont produit ſur la tige d'une *Tubéreuſe*. Le N°. 1 la fait voir telle qu'elle étoit le 17 d'Août. Le N°. 2 la repréſente telle qu'elle a paru le 23. Le N°. 3. comme elle étoit le 27. Le 29, elle étoit comme au N°. 4. Le 1 de Septembre, comme au N°. 5. Le 5, comme au N°. 6. Le 8, comme au N°. 7. Le 12, comme au N°. 8. Le 14, comme au N°. 9. Le 18, comme au N°. 10. Le 22, comme au N°. 11.

PLANCHE XXXI.

LA FIG. 1 repréſente plus petite que le naturel, une feuille de *Haricot*, dont deux folioles, *a*, *b*, ſe ſont greffées l'une à l'autre par leurs bords, ſans que les pédicules, *p*, *p*, aient participé à cette union.

LA FIG. 2 eſt celle de deux feuilles de *Grenadier*, *a*, *b*, qui ſe ſont auſſi unies par leurs bords; mais cette union s'eſt étendue depuis l'origine du pédicule juſques aux deux tiers de la longueur des feuilles. *r*, eſt une rainure qui marque l'endroit de la jonction.

LA FIG. 3 repréſente plus petite que le naturel, une plante

mi-parti *Bled* & *Ivraie*. L'épi *B*, eſt un épi de *Bled*, mais aſſez chétif. *Y*, eſt un épi d'*Ivraie* qui eſt très-beau. Les deux tuyaux qui portent ces épis, partent d'un tuyau commun *T*. Cette plante n'a été qu'eſquiſſée par M. CALANDRINI.

LA FIGURE 4 eſt une plante d'*Ivraie* qui ne faiſoit que de ſortir de terre. *n*, petit nœud d'où doivent partir des racines. *I*, partie inférieure de la tige plus effilée que la partie ſupérieure *S*. On voit en *o* l'origine des feuilles.

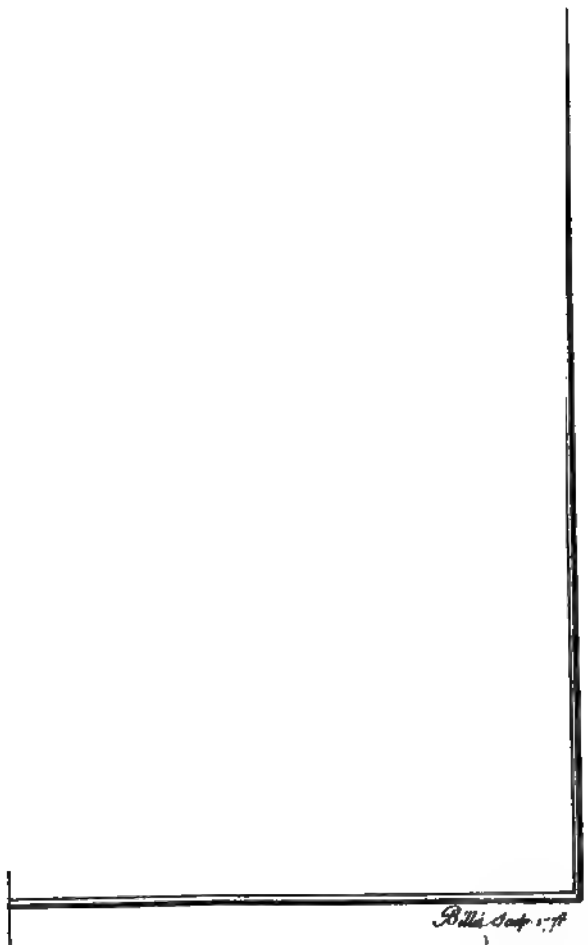
LA FIG. 5 eſt la plante précédente vue à l'endroit du nœud. Il ſort de ce nœud deux radicules, *r*, *r*.

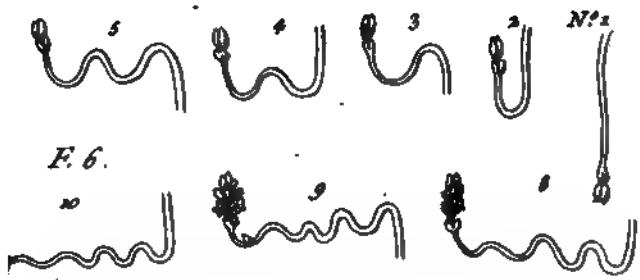
LA FIG. 6 eſt une plante de *Bled* qui a un certain degré de tranſparence, qui permet d'obſerver dans ſon intérieur une eſpece de corps cylindrique *c*. Il eſt renfermé dans l'enveloppe *e*.

LA FIG. 7 repréſente une portion de cette même plante, obſervée quelque tems après. *N*, gros nœud opaque. *c*, corps cylindrique vu au-deſſus de ce nœud. *d*, ce même corps dans ſa partie inférieure qui eſt très-effilée. *n*, très-petite feuille.

LA FIG. 8 repréſente une plante de *Bled* tirée de terre quelques mois après ſa naiſſance. *s*, ſecondes racines, ou racines ſupérieures qui ſont ſorties du nœud dont j'ai parlé dans le paragraphe précédent. *t*, la tige extrêmement effilée. *F*, *F*, *F*, *F*, feuilles dont on n'a repréſenté qu'une partie, & qui appartiennent à quatre tuyaux. Quelques-unes ſont ſeches. *r*, eſt une racine qui a pris naiſſance entre deux tuyaux. *p*, premieres racines.

LA FIG. 9 eſt celle d'une plante de *Bled* arrachée après la moiſſon. On y voit très-diſtinctement trois ordres de racines


Billi Sculp. et ft



F. 6.

F. 2.

Bellé Sculp. 1778.

placées les unes au-deſſus des autres. *p*, montre les racines qui ont pouſſé les premieres. Elles ſont très-effilées & en petit nombre. Elles ſe reconnoiſſent encore à l'enveloppe du grain *g*, qui ne les a point abandonnées. *s*, ſont les ſecondes racines. *t*, ſont les troiſiemes. Les unes & les autres partent d'un nœud, *n*, *N*, aſſez ſaillant. *T*, eſt la tige de l'enfance qui eſt très-reconnoiſſable parce qu'elle eſt extrêmement menue.

LA FIG. 10 eſt celle d'un grain de *Bled de Turquie* devenu monſtrueux, & repréſenté de grandeur naturelle.

LA FIG. 11 eſt ce même grain partagé ſuivant ſa longueur. On voit qu'il eſt compoſé de feuillets, poſés les uns ſur les autres. Ces feuillets ſont remplis d'une poudre fétide ſemblable à celle du *Bled charbonné*.

LA FIG. 12 repréſente un grain de *Bled de Turquie* vu de grandeur naturelle, & qui n'a ſouffert aucune altération.

PREMIER SUPPLÉMENT
AU LIVRE
SUR L'USAGE
DES FEUILLES
DANS LES
PLANTES.

Sav. Étrang. Tom. IV, pag. 617.

§. I. DEPUIS la publication de mes *Recherches ſur l'uſage des feuilles dans les Plantes*, j'ai fait quelques nouvelles expériences relatives à celles qui font le ſujet de ce livre : en voici un léger précis.

Expériences ſur les feuilles du *Lys d'eau.*

I. DANS mon premier Mémoire, & au commencement du cinquieme, j'ai rapporté les expériences que j'ai faites pour m'inſtruire de l'uſage des deux ſurfaces des feuilles. Je n'avois tenté ces expériences que ſur les feuilles des Plantes *terreſtres*, & il devoit paroître intéreſſant de les étendre aux feuilles des Plantes *aquatiques* : j'ai commencé à le faire ſur les feuilles du *Lys d'eau.*

LE 2 Août, de grandes feuilles de cette Plante, égales &

§. I.

semblables, ont été mises en expérience sur des verres pleins d'eau, de la maniere que j'ai décrite dans l'article III de mon livre.

Conséquences.

Au bout d'environ vingt-quatre heures, les feuilles qui étoient posées sur l'eau par leur surface *supérieure*, étoient à-peu-près aussi seches & aussi fanées que des feuilles égales & semblables que j'avois laissées sans nourriture. Les feuilles qui étoient posées sur l'eau par leur surface *inférieure*, étoient au contraire très-vertes, & telles que des feuilles qui n'auroient point été détachées de la Plante : elles n'ont commencé à *passer* ou à s'altérer que le 18 du même mois.

La surface *inférieure* des feuilles du *Lys d'eau* a donc plus de disposition à pomper l'humidité que n'en a la surface *supérieure*. Il faudroit tenter cette expérience sur d'autres especes de Plantes aquatiques; les résultats en deviendroient plus décisifs & plus intéressans. C'est ce que je me propose d'exécuter, si des occupations d'un autre genre me le permettent.

Au reste, les feuilles du *Lys d'eau*, comme celles de beaucoup de Plantes aquatiques, s'élevent à la superficie de l'eau, & présentent à l'air leur surface *supérieure*. Cette surface est très-lisse; elle est enduite d'un vernis naturel qui a du lustre, sur lequel l'eau a peu de prise. La surface *inférieure* n'a pas un semblable vernis, & l'eau s'y attache facilement : ces différences entre les deux surfaces s'observent dans presque toutes les Plantes terrestres; je l'ai dit dans mon Ouvrage, art. II. On peut conjecturer avec fondement, qu'une des principales fonctions de la surface *supérieure* dans les feuilles du *Lys d'eau* & dans celles de beaucoup de Plantes aquatiques, est d'introduire dans le corps de la Plante de l'air frais & élastique. J'ai rapporté dans l'article XI, un grand nombre d'expériences qui

§. II.

prouvent que l'air adhere en très-grande quantité à la ſurface des feuilles.

Nouvelles obſervations ſur les racines du *Froment.*

II. J'AI obſervé de nouveau la maniere dont le Bled *talle*; j'ai vu que ce n'eſt pas ſeulement des nœuds *N*, *n*, repréſentés, Figure 9, Planche XXXI de mes *Recherches*, que partent les *tuyaux*, mais qu'il en part encore de l'ancienne tige *T*; ceux-ci m'ont toujours paru plus petits & moins nombreux que les autres: je ne me rappelle pas d'en avoir vu plus de deux ou trois dans la même Plante.

Suite des expériences pour démontrer la fauſſeté de la converſion du Bled en *Ivraie.*

III. J'AI répété, pour la quatrieme fois, l'expérience que j'ai décrite fort au long dans l'article CX, & dont le but étoit de démontrer la fauſſeté de l'opinion de ceux qui prétendent que le *Bled dégénere en Ivraie.* Le réſultat de cette quatrieme épreuve a été le même que celui des trois premieres: le Bled qui a été exceſſivement arroſé, ne m'a offert ni *dégénération*, ni *altération.* Il a beaucoup plus tallé & fructifié que le Bled qui n'a été humecté que par l'eau des roſées & des pluies.

J'AI remarqué que le froid exceſſif de 1755 a été beaucoup plus nuiſible à l'*Ivraie* qu'au *Froment.* A Thonex, petit village à trois quarts de lieue au levant de Geneve, où j'ai fait ces expériences, le froid a été tel le 10 Février, qu'il a fait deſcendre la liqueur du thermometre de M. de REAUMUR à vingt degrés au-deſſous de la congelation: il a été moins grand à Geneve d'environ trois à quatre degrés.

Expérience ſur des *Navets* étiolés, pour déterminer l'influence de la lumie-

IV. JE me ſuis beaucoup occupé de l'*étiolement*, dans les articles LXXIX & CXIII de mes *Recherches.* Cette altération ſi remarquable, qui ſurvient aux Plantes qu'on éleve dans des lieux renfermés & obſcurs, méritoit l'attention des Phyſiciens, & je ne ſache pas qu'ils aient cherché à en déterminer la

§ IV
re ſur la co-
loration des
Plantes.

cauſe par des expériences déciſives. On a vu dans les articles que je viens de citer, celles que j'ai tentées ſur ce ſujet intéreſſant ; toutes ont paru prouver que ce n'eſt ni dans le défaut d'air, ni dans le défaut de chaleur, ni dans l'excès d'humidité, mais uniquement dans le défaut de lumiere qu'il faut placer la cauſe de l'*étiolement*. Voici encore une expérience qui confirme celle-là.

Des *navets* qui avoient crû dans un cellier très-obſcur, s'y étoient fort *étiolés* ; leurs tiges s'étoient exceſſivement alongées, & leur couleur étoit d'un blanc très-vif ; les feuilles n'avoient pu achever de ſe développer, & leur couleur étoit d'un blanc jaunâtre.

Je coupai les tiges d'un grand nombre de ces *navets*, j'en introduiſis le bout inférieur dans des vaſes pleins d'eau ; je portai ces vaſes dans un jardin, où je les plaçai les uns à côté des autres à la même expoſition : je mis quelques-uns de ces vaſes ſous des tubes de carton, recouverts de papier bleu, qui interceptoient abſolument la lumiere ; les uns étoient exactement fermés, les autres étoient ouverts à leur bout ſupérieur : des thermometres furent renfermés dans ces tubes, un autre thermometre fut placé à côté & à l'ombre.

Ce fut le 19 Août 1755, que je fis cette expérience, il faiſoit fort chaud ce jour-là ; le thermometre placé à l'extérieur des tubes, & ceux renfermés dans les tubes, ſe tenoient à vingt ou vingt-un degrés au-deſſus de la congelation : un thermometre que je laiſſai quelques heures dans le cellier, ne s'y éleva qu'à dix degrés & demi.

Au bout de vingt-quatre heures, les tiges expoſées à la lumiere ſe teignirent de verd ; celles qui étoient ſous les tubes ne changerent point de couleur, & au bout de pluſieurs jours,

§. V.

elles étoient d'un blanc auſſi net & auſſi vif que le premier jour : le thermometre prouvoit pourtant qu'elles étoient expoſées à la même chaleur que celles qui n'étoient point renfermées dans des tubes.

Expérience qui démontre que le *bourlet*, qui ſe forme à l'inſertion de la *Greffe* avec le ſujet, n'eſt pas un véritable filtre.

V. ON a conjecturé que le *bourlet* qui ſe forme à l'endroit de l'*inſertion* de la *greffe* avec ſon *ſujet*, étoit une eſpece de *filtre*, qui ſéparoit du *ſujet* les *ſucs* propres à la *greffe* : le repliement & l'entrelacement des vaiſſeaux dans le *bourlet*, augmentoient la probabilité de cette conjecture. On avoit cru y reconnoître une ſtructure analogue à celles des organes *ſécrétoires* : j'ai commencé à tenter des expériences pour m'aſſurer de la bonté de cette conjecture. L'idée de ces expériences m'a été fournie par celles que j'ai faites pour découvrir la route de la *ſeve*. On a vu dans le cinquième Mémoire de mes *Recherches* le grand ſuccès qu'ont eu ces expériences : elles ont conſiſté à faire tirer aux Plantes des liqueurs très-colorées, par exemple, de la teinture de *Garance* & de l'*encre*. Si la ſéparation des ſucs propres à la *greffe* ſe fait dans le *bourlet* dont j'ai parlé, il eſt aſſez évident que ſi l'on fait tirer de l'encre au *ſujet*, cette liqueur ne doit parvenir dans la *greffe* que très-décolorée, & même qu'elle ne doit point y parvenir du tout, au moins, ſi l'on ſuppoſe que ce *bourlet* eſt un *filtre* auſſi fin qu'on ſemble l'avoir préſumé.

J'AI donc fait tirer de l'encre à un cep de *Vigne* qui portoit des raiſins *violets*, & ſur lequel on avoit *enté en fente* un rameau qui avoit appartenu à un cep qui portoit des raiſins *blancs*.

J'AI vu la matiere colorante paſſer, ſans altération ſenſible, du *ſujet* dans la *greffe*, & s'élever par les *fibres ligneuſes* juſqu'au ſommet de celle-ci.

SECOND

SECOND SUPPLÉMENT
AU LIVRE
SUR L'USAGE
DES FEUILLES
DANS LES
PLANTES.

§. I. Sur la roſée.

†† I. JE diſois, article II de mon livre : *l'expérience démontre que la roſée s'élève de la terre* : j'ajoutois ; „ la ſurface inférieure „ des feuilles auroit-elle été principalement deſtinée à pom- „ per cette vapeur & à la tranſmettre dans l'intérieur de la „ Plante ? La poſition des feuilles relativement à la terre & le „ tiſſu de leur ſurface inférieure ſemblent l'indiquer ". Cette ingénieuſe conjecture qui m'avoit été propoſée par un excellent Phyſicien, avoit été la baſe ou l'origine de mes Recherches ſur l'uſage des feuilles dans les Plantes ; & cette conjecture repoſoit elle-même, comme on le voit, ſur les expériences qui avoient été tentées ſur la roſée. Je ne faiſois que les indiquer, & je renvoyois en marge aux *Mémoires* de l'Académie des Sciences de Paris de 1736, où elles étoient ra-

†† On ſe rappellera que ce ſigne indique les additions que l'Auteur a faites à cette édition de ſes *Oeuvres*.

§ I.

contées en détail. On comprend aſſez que je parlois de celles du célebre du FAY, qui avoit été précédé dans cette nouvelle carriere par GERSTEN, Phyſicien Allemand. Je n'entreprendrai pas ici de donner une idée des curieuſes expériences du Phyſicien François : il ſuffira à mon but que je tranſcrive un paſſage de l'illuſtre Hiſtorien de l'Académie, qui en préſente le réſultat général.

Précis des expériences de M. du FAY & de la théorie de M. le ROI.

„ EN Phyſique, dit agréablement notre Hiſtorien, dès qu'une „ choſe peut être de deux façons, elle eſt ordinairement de „ celle qui eſt la plus contraire aux apparences..... La „ roſée peut également tomber d'une certaine région de l'air, „ ou s'élever de la terre, comme une vapeur, juſqu'à cette „ région. Tout le monde juge qu'elle tombe ; c'eſt un don „ du ciel, il en favoriſe la terre, &c. Il n'en eſt rien ; la roſée „ s'éleve de la terre, du moins ce qu'on appelle proprement „ *roſée*, ces gouttes d'eau imperceptibles chacune à part, mais „ qui ſe peuvent aiſément ramaſſer, que l'on trouve le matin „ juſqu'à une certaine heure ſur les Plantes, ſur le linge, &c. „ ..... M. du FAY a conſtaté d'abord que la roſée s'éleve „ de la terre qui a été échauffée par la chaleur du jour. Ce „ n'eſt pas que la roſée ne s'éleve auſſi pendant le jour, & „ plus abondamment, ſelon l'apparence ; mais elle eſt en même „ tems diſſipée, évaporée. M. du FAY ayant poſé au milieu „ d'un-jardin, dans le mois d'Octobre & dans de beaux jours, „ une grande échelle double, haute de plus de trente-deux „ pieds, y a mis ſur des planches, à pluſieurs hauteurs différentes, des carreaux de vîtres, de ſorte qu'ils ne s'ombrageaſſent point les uns les autres, & ſe préſentaſſent à la „ roſée avec un avantage égal : il y en avoit un dès le pied „ de l'échelle. Que falloit-il qu'il arrivât, en cas que la roſée „ s'éleve ? Il falloit que le carreau du pied de l'échelle fût „ humecté le premier, & ne le fût d'abord qu'en deſſous ; „ qu'enſuite, & un peu plus tard, il le fût auſſi en deſſus, mais

§. I.

„ moins, & que le carreau immédiatement ſupérieur le fut en
„ deſſous preſqu'en même tems, & qu'enfin la roſée con-
„ tinuât toujours juſqu'au haut de l'échelle cette marche ré-
„ guliere, & c'eſt préciſément ce qui eſt arrivé ".

En renvoyant à ces expériences de M. du Fay, je laiſſois penſer avec cet Académicien, que toute la roſée vient de la terre. Cette opinion n'eſt cependant pas vraie : M. le Roi, de la ſociété royale de Montpellier, l'a démontré. On connoît ſon intéreſſant écrit *ſur l'élévation & la ſuſpenſion de l'eau dans l'air* (1). Suivant cet habile Phyſicien, l'air diſſout l'eau, comme l'eau diſſout les ſels. L'eau que l'air à diſſoute fait corps avec lui & peſe avec lui. Et comme l'eau diſſout d'autant plus de ſel qu'elle eſt plus chaude ; l'air diſſout auſſi d'autant plus d'eau qu'il eſt plus chaud ; il en diſſout d'autant moins, qu'il eſt plus froid. Le degré de *ſaturation* de l'air eſt donc proportionnel à ſon degré de chaleur. Dès que l'air vient à ſe refroidir, il laiſſe précipiter une partie de l'eau qu'il tenoit en diſſolution. Ce fluide délié n'eſt jamais entiérement privé d'eau ; toujours il en tient une certaine quantité en diſſolution. Ce qu'il en laiſſe échapper à l'approche de la nuit & juſqu'au lever du ſoleil, dans les jours calmes & ſereins, ſe montre à nos yeux ſous la forme de gouttelettes plus ou moins abondantes. C'eſt-là une de ces eſpeces de *roſées* que M. le Roi a caractériſées dans ſon écrit. Elle s'attache à la ſurface de différens corps, qui paroiſſent l'attirer : elle s'y raſſemble ou s'y condenſe. Si l'air eſt aſſez froid pour que cette roſée ſe gèle, elle formera ce qu'on nomme la *gelée blanche* : ce ſera, en quelque ſorte, une *cryſtalliſation* de l'eau.

Cette eſpece de roſée ne s'éleve donc pas de la terre. L'air la porte dans ſon ſein ; & il en eſt à la fois le réſervoir & le

(1) *Mélanges de Phyſique & de Médecine.* Paris 1771.

§. I. véhicule. Les feuilles des Plantes attirent cette roſée comme le font tant d'autres corps, elles l'abſorbent & la font paſſer dans les tuyaux ſéveux.

MAIS il eſt une autre eſpece de roſée qui ne doit pas être confondue avec celle dont je viens de parler. La roſée dont il s'agit à préſent, eſt cette vapeur qui s'exhale le jour & la nuit de tous les terreins un peu humides. Dans la belle ſaiſon, elle eſt plus abondante pendant le jour, & paroît l'être moins; c'eſt que l'air étant plus chaud pendant le jour, la diſſout en entier, & ne lui laiſſe pas le tems de s'attacher aux corps qu'on lui préſente (1). Mais l'air devenant moins chaud à l'approche de la nuit, ne peut plus diſſoudre une auſſi grande quantité de la vapeur: la partie ſurabondante s'attache donc aux feuilles des Plantes, & aux différens corps qui ſe rencontrent ſur la route. Cette évaporation continue pendant la nuit, parce que la terre dont la vapeur s'exhale, ne ſe refroidit pas auſſi promptement que l'air.

C'EST par ces remarques fort ſimples que M. le ROI rend raiſon des expériences de M. du FAY. Comme l'air ne ſe refroidit que par degrés inſenſibles, il ne peut parvenir ſubitement au degré de froid qui occaſione la précipitation de ſon eau. Ainſi, la vapeur qui s'éleve de la terre doit s'attacher à la face inférieure du carreau de verre qui eſt le plus proche de la ſurface du terrein, & non aux faces des carreaux ſupérieurs; car l'air étant encore aſſez chaud pour diſſoudre la vapeur, ne lui permet pas encore de s'attacher à ces carreaux ſupérieurs &c.

(1) Ainſi, lorſque j'ai dit dans l'*Eſquiſſe* de mon livre ſur les feuilles, page 187, que *la roſée s'éleve de la terre au coucher du ſoleil*, cela ne doit s'entendre que de cette partie de la roſée que la fraîcheur de l'air rend alors plus ou moins ſenſible, & qui commence à ſe raſſembler en goutelettes ſur la ſurface de différens corps & en particulier ſur celle des feuilles.

§. II.

ON voit par cette légere eſquiſſe de la théorie de M. le ROI, que ce que j'ai dit dans mon livre ſur la ſuccion de la roſée par les feuilles peut ſubſiſter en entier ; puiſqu'il n'en demeure pas moins vrai, que les feuilles ſont conſtruites, dirigées & arrangées de la maniere la plus favorable pour pomper cette vapeur nourriciere & la faire paſſer dans l'intérieur de la Plante.

Obſervations de l'Auteur ſur la ſtructure des feuilles.

II. JE ſuis revenu plus d'une fois dans mon livre à parler du luſtre de la ſurface ſupérieure des feuilles des Arbres & Arbuſtes. Je l'ai comparé à celui des vernis, & j'ai dit que cette ſurface paroît enduite d'un vernis naturel. J'ai reconnu qu'il eſt dû à une membrane fine, liſſe, tranſparente & griſâtre ou blanchâtre, qui revêt une ſorte de parenchyme, d'un verd toujours mat & d'une teinte plus ou moins forte. C'eſt ce verd vu à travers la membrane qui recouvre le parenchyme, & qui eſt modifié plus ou moins par cette membrane, qui produit la couleur & le luſtre propres aux feuilles de différentes eſpeces. Je comparois ce petit procédé de la nature à celui dont elle ſe ſert pour opérer la riche dorure de certaines chryſalides (1).

CE fut ſur des feuilles de Charme où des Inſectes *mineurs* (2) s'étoient fort multipliés, que je fis pour la premiere fois en Août 1760, cette obſervation qui me plut beaucoup, par les diverſes conſéquences qui me parurent en découler. En ſe logeant adroitement entre la membrane & le parenchyme, les mineurs les avoient ſéparés l'un de l'autre, & cette ſéparation, que je n'aurois pas ſçu exécuter auſſi bien, me donnoit une grande facilité d'obſerver la membrane & le parenchyme. J'enlevois ſans peine la membrane avec la pointe d'un cure-dent ;

(1) *Oeuvres* Tom. I. *Obſ. div. ſur les Inſ.* Obſ. XII. *Contemplat. de la Nat.* Part. V, Chap. XI.

(2) Voy. *Obſ. div. ſur les Inſ.* Obſ. XLIV. *Oeuvres*, Tom. I.

§. II.

je mettois ainſi entiérement à découvert la partie du parenchyme qu'elle recouvroit; j'obſervois la couleur matte du parenchyme, & en y appliquant de nouveau la portion de la membrane que j'avois détachée, je voyois avec plaiſir que je rendois à cet endroit de la feuille ſon luſtre naturel.

J'AI répété depuis cette expérience ſur les feuilles de pluſieurs autres Plantes : mais il n'en eſt point où il ſoit plus facile de la faire que ſur celles de cette eſpece de *Joubarbe*, dont la tige s'éleve aſſez ſouvent à la hauteur d'un pied & demi ou plus. Les feuilles de cette Plante ſont très-charnues. On peut, ſans beaucoup d'adreſſe, les dépouiller de leur membrane en tout ou en partie. On met alors à découvert un parenchyme d'un très-beau verd, qui a un œil velouté, & qui eſt tout parſemé de points brillants. En replaçant la membrane ſur le parenchyme, l'on en change beaucoup la nuance & l'on rend ſur le champ à la feuille ſa couleur & ſon luſtre ordinaires.

J'AI eſſayé d'appliquer d'aſſez grandes portions de cette membrane de la Joubarbe, ſur des *pétales* de fleurs jaunes & de fleurs bleues : la couleur de ces pétales en a été auſſi-tôt fort dégradée. Sans doute, que le plus ou le moins d'épaiſſeur de la membrane dont il s'agit, contribue à varier les nuances dans différentes eſpeces. Quand elle eſt auſſi fine qu'elle peut l'être, elle ne modifie que très-peu la couleur propre au parenchyme.

JE n'ai pas remarqué de différences ſenſibles dans la Joubarbe, entre la membrane de la ſurface inférieure des feuilles & celle de la ſurface oppoſée. J'ai fait la même remarque à l'égard du parenchyme : auſſi ces deux ſurfaces ſe reſſemblent-elles beaucoup; ce qui n'a pas lieu dans la plupart des Plantes;

§. II.

car la ſurface ſupérieure eſt pour l'ordinaire plus liſſe, plus luſtrée & d'un verd plus vif que la ſurface inférieure.

PLUS j'ai conſidéré les feuilles de la Joubarbe, & plus j'ai été convaincu, que leur examen microſcopique & anatomique pourroit répandre un grand jour ſur la ſtructure & ſur l'uſage des feuilles en général. Je me ſuis appliqué dans mes *Recherches* à découvrir l'uſage des deux ſurfaces des feuilles. J'ai montré que la ſurface ſupérieure, toujours tournée vers le ciel ou vers le plein air, eſt principalement deſtinée à ſervir d'abri à la ſurface oppoſée, qui renferme les principaux organes de la *ſuccion* & de la *tranſpiration*. En eſſayant de dépouiller proprement, ſi non en tout, du moins en partie, des feuilles de différentes Plantes, les unes de la membrane ſupérieure, les autres de l'inférieure; d'autres enfin des deux membranes; & en plongeant le pédicule de toutes ces feuilles dans des tubes de verres calibrés & pleins d'eau, l'on parviendroit peut-être à déterminer avec une certaine préciſion les changemens que ces divers procédés occaſioneroient, ſoit à l'égard de la ſuccion, ſoit à l'égard de la tranſpiration. On pourroit tenter des expériences analogues ſur des feuilles ainſi dépouillées qu'on appliqueroit ſur l'eau, les unes par leur ſurface ſupérieure, les autres par leur ſurface inférieure, comme je l'ai décrit dans le premier Mémoire de mes *Recherches* (III.). Je ne puis trop exhorter les Phyſiciens à tenter ces expériences. Je ſens bien qu'ils ne pourront ſe flatter de réuſſir à leur gré à dépouiller entiérement les feuilles de l'une ou de l'autre membrane; & moins encore de toutes les deux enſemble; mais toujours conviendra-t-il d'eſſayer en ce genre tout ce que l'art peut opérer.

Idée de celles de M. de SAUSSURE.

M. de SAUSSURE, Profeſſeur de Philoſophie dans l'Académie de Geneve, eſt du petit nombre de ces Phyſiciens nés pour perfectionner tous les ſujets qu'ils manient. Il s'eſt ſur-tout

§. II.

attaché à approfondir la ſtructure des feuilles des Plantes ; & il a fait ſur ce ſujet preſque neuf, une multitude d'obſervations qui ont beaucoup ajouté à nos connoiſſances. Il les avoit décrites avec autant de clarté que d'exactitude dans un petit ouvrage (1) qu'il publia à Geneve en 1762, & dont je ne puis trop recommander la lecture à ceux qui s'occuperont de l'uſage des feuilles dans les Plantes.

NOTRE habile Obſervateur a beaucoup plus étudié que je n'avois pu le faire, cette fine membrane dont j'ai parlé, & que je n'avois d'abord regardée que comme un ſimple *épiderme*. Sa fineſſe & ſa tranſparence m'avoient trompé, comme elles avoient trompé des Botaniſtes célebres. M. de SAUSSURE s'eſt aſſuré, que cette membrane ſi fine, eſt une véritable *écorce*, & il lui en a donné le nom. Il a vu qu'elle étoit adhérente au parenchyme, & qu'elle avoit un épiderme auquel elle adhéroit plus fortement. Il a fait diverſes obſervations microſcopiques ſur les mailles de cette écorce, ſur leur figure, ſur leurs proportions & ſur les vaiſſeaux plus ou moins tranſparens & plus ou moins déliés qui compoſent ces mailles ou ce qu'il appelle le *réſeau cortical*. Les *Mineurs* n'attaquent point ce réſeau, & ils ne le ſéparent point de ſon épiderme. Mais il eſt dans les feuilles un autre réſeau, qu'il nomme parenchymateux, placé immédiatement au-deſſous du premier, & qui n'avoit pas échappé aux recherches des MALPIGHI & des GREW. Ses mailles ſont ordinairement plus grandes que celles du réſeau cortical, & ſes vaiſſeaux ſont plus gros & plus droits.

Divers rapports de ces obſervations avec l'uſage des feuilles.

J'AI parlé dans mon ouvrage, Art. XVIII. d'une *membrane réticulaire* obſervée par M. CALANDRINI dans des feuilles de *Pied-de-Veau*, qui avoient commencé à s'altérer par la macération ; j'ai fait mention encore dans le même article d'une

(1) *Obſervations ſur l'écorce des feuilles & des Pétales.* in-12.

membrane

§ II.

membrane très-fine qui se détachoit d'elle-même de dessus des feuilles appliquées sur l'eau par l'une ou l'autre de leurs surfaces : cette membrane, que je nommois improprement un *épiderme*, & la membrane réticulaire de M. CALANDRINI étoient manifestement le *réseau cortical* de M. de SAUSSURE.

COMME les feuilles des Arbres paroissent être une simple expansion & un applatissement des branches ou des rameaux dont elles partent, il y a lieu de présumer qu'elles contiennent en petit les divers ordres de vaisseaux, & les différentes enveloppes qu'on observe dans les branches ou les rameaux. On pourroit donc en inférer avec fondement, que les feuilles n'ont pas seulement un épiderme & une véritable écorce ou un réseau cortical ; mais qu'elles ont encore un *réseau ligneux* analogue au *corps ligneux* des branches ; & ce réseau ligneux seroit celui que M. de SAUSSURE a nommé *parenchymateux*. Dans des parties aussi applaties, aussi minces que le sont les feuilles, l'écorce & le bois ne sauroient se montrer que comme des réseaux très-fins. On sait que les *trachées* ou les vaisseaux *spiraux* ne se trouvent que dans le bois ; & les feuilles ont leurs trachées, qu'on découvre facilement à l'œil nud en déchirant avec précaution des feuilles de rosier ou de vigne : les feuilles ont donc une enveloppe analogue au *corps ligneux* des branches & du tronc (1). J'ai regret que M. de SAUSSURE n'ait pas cherché des vaisseaux spiraux dans son réseau parenchymateux : au moins ne trouve-je dans son écrit aucune observation sur ces vaisseaux.

(1) Je disois, Art. CVII, en parlant des greffes accidentelles qui s'operent entre deux feuilles ou entre deux folioles de la même feuille : „ toutes ces greffes ne „ concourent-elles pas à prouver qu'il y „ a dans les feuilles deux substances ana- „ logues à la substance *corticale* & à la „ substance *ligneuse* qu'on observe dans „ les branches & dans la tige ? On sait, „ que c'est de l'expansion en tout sens „ de la substance corticale sur la substance „ ligneuse, que dépend l'union de la *greffe* „ avec le sujet ".

§. II. J'AI parlé ci-deſſus des points brillants dont le parenchyme de la Joubarbe m'avoit paru parſemé, & qui avoient ſouvent fixé mon attention : les ménagemens que je devois à mes yeux ne me permettoient pas de m'occuper de ſi petits objets ; & j'étois bien éloigné de ſoupçonner les faits ſinguliers qu'ils ont offerts à M. de SAUSSURE, & qui ont été le fruit de ſes longues & curieuſes recherches.

IL s'eſt aſſuré, que ces corpuſcules brillans qui ne ſont point propres à la Joubarbe, & qu'on retrouve dans les feuilles de toutes les eſpeces, ſont d'une nature ſi inaltérable, qu'ils réſiſtent à l'eau bouillante, à l'eſprit-de-vin, à l'acide vitriolique & à la plus grande ſéchereſſe (1). Il en a conclu, qu'ils ne ſont ni gommeux ni réſineux ni ſalins. Que ſont donc ces ſinguliers corpuſcules, ſi brillans, ſi généralement répandus, & ſi dignes des plus profondes recherches du ſcrutateur de la Nature ? Le ſage Obſervateur, qui les avoit tant étudiés, s'eſt abſtenu de former aucune conjecture ſur leur nature ; parce que ſes nombreuſes obſervations ne l'éclairoient point encore aſſez. Au reſte, ces très-petits corpuſcules brillans s'obſervent auſſi dans le réſeau cortical ; mais ils abondent beaucoup plus dans le parenchyme.

CE tiſſu délicat, ce réſeau cortical qui enveloppe les feuilles, eſt doué d'une élaſticité très-marquée, & qui ſe manifeſte à l'œil par des effets très-ſenſibles. Il ſe roule auſſi-tôt ſur lui-même, dès qu'on le détache de la feuille. M. de SAUSSURE fait remarquer (2) ; que les deux écorces ſupérieure & inférieure des feuilles tendent toujours à ſe rouler en ſens contraire. Lorſque le reſſort de l'une domine ſur le reſſort de l'autre, la feuille devient concave du côté le plus foible. Elle

(1) *Obſ. ſur l'écorce des feuilles* &c. pag. 57.

(2) *Obſ. ſur l'écorce des feuilles* &c. pag. 12.

§. II.

demeure plane, lorſque les deux écorces ou les deux réſeaux ſont en équilibre. Notre ingénieux Obſervateur ajoute; „ qu'il „ y a donc dans l'écorce des feuilles deux ſyſtêmes de vaiſ„ ſeaux qui tendent à agir en ſens contraire : les uns analo„ gues aux cordes de *chanvre*, ſe tendent à l'humidité, les „ autres ſemblables aux cordes de *boyau*, ſe tendent à la séche„ reſſe ". On a vu dans l'article LIII de mon livre, que j'avois ſoupçonné l'exiſtence de ces deux ſyſtêmes de vaiſſeaux, & que j'avois tenté d'expliquer ainſi quelques-uns des phénomenes que nous préſentent certains mouvemens naturels des feuilles. J'avois même eſſayé de conſtruire d'après cette idée des feuilles *artificielles*, qui me parurent imiter le jeu des feuilles naturelles.

Le réſeau cortical eſt pourvu de très-petites glandes, qui lui ſont propres, & qui y ſont diſſéminées en ſi grand nombre qu'elles en ont pris le nom de glandes *milliaires*. Ces glandes ſont ſphériques ou ovales, & fort tranſparentes. Elles ſont environnées à leur baſe d'un petit vaiſſeau tranſparent auquel vont s'aboucher pluſieurs autres vaiſſeaux. L'état de ces très-petites glandes eſt toujours en rapport avec l'état de ſanté ou de maladie des feuilles. Dans les feuilles vertes & en pleine vigueur, les glandes ont beaucoup de tranſparence. Lorſque les feuilles commencent à jaunir, les glandes commencent à perdre de leur tranſparence, & pluſieurs deviennent plus ou moins opaques. Toutes le deviennent en entier, lorſque les feuilles ſont près de leur chûte.

M. de Saussure à qui nous devons ces obſervations ſur les glandes *milliaires*, & bien d'autres que je ſupprime pour abréger, recherche quel peut être le principal uſage de ces très-petits organes; & ce qu'il dit à ce ſujet a trop de rapport avec mes expériences ſur les feuilles pour que je ne le tranſcrive pas ici.

§ II.

„ CE qui me porteroit à croire, dit-il, (1) que les glandes „ milliaires ou corticales ſont des vaiſſeaux *abſorbans*, c'eſt le „ rapport que j'ai obſervé entre la poſition de ces glandes „ & les expériences qu'a faites M. BONNET ſur la nutrition „ des Plantes par leurs feuilles. Les réſultats les plus géné- „ raux de ces expériences ſont; que les *Plantes herbacées* pom- „ pent à-peu-près autant d'humidité par la ſurface ſupérieure „ que par la ſurface inférieure de leurs feuilles, mais que les „ Arbres & Arbuſtes en pompent incomparablement plus par „ la ſurface inférieure que par la ſurface oppoſée. D'un autre „ côté j'ai obſervé que preſque toutes les Plantes *herbacées* „ ont des glandes corticales dans l'une & dans l'autre ſurface „ de leurs feuilles; moins à la vérité dans la ſupérieure, au „ lieu que les Arbres & Arbuſtes n'en ont jamais que dans la „ ſurface inférieure.... Il paroît donc que le degré d'aptitude à „ pomper les ſucs eſt dans les ſurfaces des feuilles à-peu-près „ en raiſon de la quantité des glandes corticales de ces ſur- „ faces. Il faudroit pour donner du poids à cet argument, faire „ un grand nombre d'expériences analogues à celles de M. „ BONNET, dans leſquelles on comparât entr'elles, relativement „ à leur aptitude à pomper l'humidité, des feuilles inégale- „ ment riches en glandes corticales. Si l'on trouvoit que toutes „ choſes d'ailleurs égales, celles qui ont le plus de glandes „ abſorbent le plus, ou ſe conſervent vertes le plus long-tems, „ il deviendroit très-probable que ces glandes ſont des vaiſ- „ ſeaux aſpirans ".

M. de SAUSSURE eſſaye enſuite de prouver par les obſerva- tions qu'il a faites ſur les feuilles du *Nénufar* ou *Lys d'eau*, que les glandes corticales peuvent auſſi ſervir aux excrétions; mais il faut encore que je le laiſſe parler lui-même.

(1) *Obſ. ſur l'écorce des feuilles*, pag. 79, &c.

§. II.

„ M. BONNET, dit-il, (1) a prouvé par un grand nombre „ d'expériences, que la ſurface inférieure des feuilles tranſpire „ plus dans un tems donné que la ſurface ſupérieure: or à „ quoi peut-on attribuer cette différence, ſi ce n'eſt à la quan- „ tité des glandes corticales, toujours plus grande auprès de „ cette ſurface qu'auprès de la ſurface oppoſée. Il y a quel- „ ques Plantes dans leſquelles cet organe paroît être le ſeul „ auquel on puiſſe attribuer les excrétions néceſſaires à leur „ conſervation. Le *Nénufar* ou *Lys d'eau* entr'autres en donne „ un exemple frappant: cette Plante aquatique a toujours, „ comme on ſait, la ſurface inférieure de ſes feuilles appliquée „ immédiatement ſur l'eau, tandis que leur ſurface ſupérieure „ eſt expoſée à l'air libre. Il paroît bien naturel que la tranſ- „ piration ſe faſſe par la partie expoſée à l'air libre; il faut „ donc que la partie ſupérieure des feuilles ſoit chargée de „ cette fonction; mais cette ſurface eſt liſſe & brillante, on „ n'y voit aucun poil, aucune éminence que l'on puiſſe pren- „ dre pour un organe excrétoire: n'eſt-ce pas pour ſuppléer „ à cela que la nature à pourvu cette ſurface d'un nombre „ prodigieux de petites glandes corticales? Elle n'en a point „ placé dans la ſurface inférieure; on voit aſſez qu'elles y au- „ roient été inutiles à ces excrétions. J'ai eu beaucoup de peine „ à découvrir les glandes de cette feuille; on ne les voit point „ lorſque la feuille eſt entiere, &c. ".

Ces remarques de notre ingénieux Naturaliſte ſur les glandes corticales du *Nénufar* ne paroiſſent pas s'accorder avec les expériences que j'ai tentées ſur les feuilles de cette Plante, & que j'ai rapportées Art. I. de mon premier *Supplément*. On a vu qu'il réſulte de ces expériences, que les feuilles du *Nénufar* qui avoient été appliquées ſur l'eau par leur ſurface ſupérieure, ont péri preſque auſſi promptement que celles qui avoient été

(1) *Obſ ſur l'écorce des feuilles*, pag. 83, &c.

§. II.

laiſſées ſans nourriture ; tandis que des feuilles égales & ſemblables appliquées ſur l'eau par leur ſurface inférieure ont vécu plus de quinze jours. Les glandes corticales qui ſont à la ſurface ſupérieure des feuilles du *Nénufar* ſont donc incapables de s'acquitter des fonctions propres aux organes abſorbans ; & puiſque notre habile Obſervateur s'eſt aſſuré, qu'il n'y a point de glandes corticales à la ſurface inférieure des feuilles de cette Plante, ne ſommes-nous pas fondés à en inférer au moins, que les glandes dont il s'agit, ne ſont pas les ſeuls organes *abſorbans* que la nature ait placés à la ſurface inférieure des feuilles.

M. de SAUSSURE conjecture (1), que les glandes corticales ou du moins les vaiſſeaux qui les entourent, ont quelque communication immédiate avec les vaiſſeaux ou les utricules du parenchyme : il fonde ſa conjecture ſur deux obſervations. 1°. Il a vu que dans la plupart des Plantes, le parenchyme reſtoit plus ſouvent adhérent aux glandes corticales qu'aux autres parties du réſeau. 2°. Il n'a preſque point apperçu de glandes corticales dans les parties du réſeau qui recouvrent immédiatement les nervures des feuilles : ce qui ſembleroit indiquer qu'il n'y a pas de communication immédiate entre les glandes corticales & les vaiſſeaux ſéveux & aëriens qui forment les nervures.

TOUT ceci exigeroit de nouvelles recherches. Il s'en faut de beaucoup que nous ſoyons aſſez éclairés ſur le ſecret de la ſtructure des feuilles ; & en particulier, ſur les communications médiates ou immédiates qui exiſtent entre les différentes parties qui les compoſent. J'eſpérois de plus grandes lumieres de ces injections colorées qui nous ont déja été ſi utiles ; mais il faudroit trouver une liqueur colorée qui n'altérât point le tiſſu délicat des feuilles, & qui fût aſſez ſubtile pour s'inſinuer dans

(1) *Obſ. ſur l'écorce des feuilles* &c. pag. 85, 86.

§. II.

les vaiſſeaux les plus déliés. Ne déſeſperons de rien. Nous ſommes déja aſſurés, que certaines teintures colorent les feuilles, & même les parties ſexuelles (1): mais on n'avoit pas obſervé au microſcope les portions colorées, pour tâcher de découvrir à l'aide de cette coloration, les communications les plus ſecrettes. Je n'ai pu faire que quelques pas dans cette belle carriere, & j'ai regretté vivement qu'il ne me fût pas permis de m'y enfoncer. Je ne regrette pas moins que les occupations actuelles de M. de SAUSSURE ne lui permettent pas de reprendre ſon travail ſur les feuilles : que n'aurions-nous point à attendre de ſa patience & de ſa ſagacité !

IL termine ſes belles obſervations par une concluſion générale que je ne puis m'empêcher de tranſcrire, parce qu'elle préſente un précis clair & ſuccinct de l'idée qu'il s'eſt formée de *l'économie végétale.*

„ Tous ces faits, dit-il, (2) ne confirment-ils pas que les „ ſucs imbibés par les racines, pompés par le tronc, portés „ par les branches juſqu'aux pédicules des feuilles, & diſtri- „ bués de-là à toutes les nervures de ces feuilles, paſſent de „ ces nervures dans les réſeaux du parenchyme & de l'écorce, „ y reçoivent leur derniere élaboration, s'y dépouillent de leurs „ parties ſuperflues, qui paſſent dans les organes excrétoires ; „ & que ces réſeaux devenant à leur tour premieres voies des „ alimens, reçoivent & préparent ceux qu'ont puiſé dans l'air „ les organes abſorbans " ?

JE ne puis paſſer ici ſous ſilence une autre découverte importante de M. de SAUSSURE, qui concerne les *pétales* ou les feuilles des fleurs. Il ne leur a point trouvé de *glandes corti-*

(1) Voyez mon livre Art. XVIII, XC.

(2) *Obſ. ſur l'écorce des feuilles*, pag. 88.

§. III.

cales, & ce nouveau caractere eſt bien propre à les diſtinguer des autres feuilles des Plantes. Il faut rapprocher cette obſervation de M. de SAUSSURE des expériences que j'ai faites ſur les *pétales*, & qui ſont rapportées Art. VIII de mon Livre. Je n'en tirerai aucune conſéquence, parce que mes expériences ſur les pétales n'ont point été aſſez multipliées.

Nouvelles expériences pour prouver, que la ſurface inférieure des feuilles des Arbres ne ſauroit réſiſter à l'action continuée du ſoleil comme la ſurface oppoſée.

III. IL me ſemble que j'ai aſſez bien prouvé dans mon Livre, que la ſurface inférieure des feuilles des Arbres n'eſt pas ſeulement deſtinée à pomper l'humidité qui s'éleve de la terre & celle qui eſt répandue dans l'air; mais qu'elle eſt encore le principal organe de cette tranſpiration inſenſible & très-abondante, qui n'eſt pas moins néceſſaire que la ſuccion à la vie de la Plante. Cette ſurface qui exerce des fonctions ſi importantes, n'a rien néanmoins qui frappe les yeux du ſpectateur. Elle n'a point ce beau luſtre, ce vernis brillant qui pare tant la ſurface ſupérieure & qui eſt un des grands ornemens de la nature. Mais l'uſage de ces vernis ſi luſtrés ne ſe borne point à réjouir nos yeux: il m'a paru avoir des utilités plus réelles; car par-tout dans la nature l'utile eſt joint à l'agréable: j'ai cru m'être aſſuré qu'il ſervoit principalement à défendre les feuilles contre les ardeurs du ſoleil, & que la ſurface ſupérieure étoit ainſi une ſorte d'abri à l'ombre duquel la ſurface inférieure exerçoit en ſûreté ſes diverſes fonctions. Auſſi la ſurface ſupérieure eſt-elle toujours tournée vers le plein air; & ſi par quelque accident cette direction naturelle des feuilles vient à changer, elles ſavent la reprendre d'elles-mêmes par un mouvement qu'on diroit ſpontané. Ainſi la ſurface inférieure n'eſt pour l'ordinaire que peu ou point expoſée au ſoleil: elle regarde ordinairement le terrein ou l'intérieur de la Plante.

J'AI été curieux de m'aſſurer par une expérience directe, s'il étoit, en effet, bien vrai que la ſurface inférieure n'étoit pas capable de réſiſter long-tems à l'action immédiate du ſoleil. J'avois

§. III

J'avois donc ajuſté des feuilles de Prunier de maniere que leur ſurface inférieure fût toujours expoſée au ſoleil, & qu'elles ne puſſent jamais ſe retourner. J'ai raconté, Art. XCIV, le ſuccès de cette expérience, qui avoit pleinement répondu à mes vues. J'ai dit que la ſurface inférieure s'étoit inſenſiblement altérée; qu'elle avoit changé peu-à-peu de couleur; qu'elle avoit pris un œil livide, & qu'elle m'avoit paru ſe deſſécher. J'en avois conclu, qu'il étoit donc bien important à l'économie végétale, que les feuilles puſſent ſe retourner d'elles-mêmes pour reprendre leur direction naturelle & garantir ainſi leur ſurface inférieure de l'action trop long-tems continuée de l'aſtre du jour.

Cette expérience étoit bien du nombre de celles qui méritoient le plus d'être répétées. Je l'ai donc répétée dans l'Eté de 1777, à l'occaſion de la réimpreſſion de mon Livre; & pour le faire avec plus de facilité, j'y ai employé des planchettes de bois ſemblables à celle qui eſt repréſentée Pl. XIX. de mon Ouvrage. Ces planchettes mobiles ſur leur pied ſont très-commodes pour l'Obſervateur, parce qu'il peut les élever ou les abaiſſer à volonté, ſelon que l'exigent la hauteur & la poſition des branches.

Je me ſuis d'abord adreſſé aux feuilles qui avoient fait le ſujet de ma premiere expérience, je veux dire, à celles du *Prunier*: & comme il s'agiſſoit d'expoſer la ſurface inférieure de ces feuilles à la plus grande ardeur du ſoleil, j'ai choiſi un Prunier tourné au midi. Mais craignant avec fondement que le bois de la planchette ne s'échauffât trop, & qu'il ne nuiſît ainſi aux feuilles que j'y appliquerois immédiatement, je me ſuis aviſé d'étendre une couche de coton ſur la planchette, & ç'a été ſur ce coton que j'ai appliqué les feuilles par leurs ſurfaces ſupérieures. Pour y parvenir, je n'ai eu qu'à coucher ſur la planchette, ſituée horiſontalement, la petite branche qui portoit les feuilles que je voulois mettre en expérience. J'ai

§. III.

ajuſté ces feuilles de part & d'autre de la branche, de maniere qu'elles ne ſe recouvroient point, & je les ai retenues dans cette poſition à l'aide d'un fil délié, qui en faiſant pluſieurs circonvolutions autour de la planchette, a ſervi de bride aux feuilles & les a empêché de ſe retourner.

J'AI commencé cette expérience le 14 de Juillet. Pendant le reſte du mois & tout le mois ſuivant, la chaleur a été très-conſidérable. Le thermometre placé à l'ombre, a marqué ſouvent le vingt-deuxieme, le vingt-troiſieme, le vingt-quatrieme degré. Il s'eſt même élevé deux fois juſqu'au vingt-cinquieme & un peu plus; & la ſéchereſſe a été conſtante. Je ne pouvois donc rencontrer une ſaiſon plus favorable à ce genre d'expérience.

Altération ſinguliere que le coton imbibé d'eau produit dans les branches & dans les feuilles.

AU bout de deux jours, j'ai apperçu une altération très-ſenſible dans la ſurface inférieure des feuilles. Elle paroiſſoit tendre au deſſéchement: mais ce qui m'a le plus frappé; c'eſt que la branche elle-même paroiſſoit ſouffrir beaucoup: elle tendoit auſſi au deſſéchement; & ce qui étoit plus remarquable encore, elle avoit commencé à noircir, & ſembloit comme brûlée çà & là, dans toute la portion de ſa longueur qui repoſoit ſur la couche de coton. La ſommité de la branche, qui débordoit le coton, ne montroit aucune altération, non plus que les feuilles qui tenoient à cette ſommité.

LE 17 de Juillet, & les jours ſuivans, l'altération a fait de nouveaux progrès ſoit dans la branche, ſoit dans les feuilles. Celles-ci ont paru ſe deſſécher de plus en plus; & même dans leurs deux ſurfaces. Les pédicules ont noirci. Toute la partie de la branche qui repoſoit ſur le coton, a pris une teinte de noir plus foncée: les fibres de l'écorce ſe ſont montrées ſous l'aſpect de petites rides longitudinales. Mais, ce qu'il importe le plus que je faſſe remarquer; c'eſt que ces altérations

§. III.

ſi conſidérables de la branche & des feuilles, étoient exactement renfermées dans l'étendue de la couche de coton. Tout ce qui débordoit cette couche paroiſſoit ſain. Il faut même que l'altération de la branche ne fût pas profonde, puiſque les feuilles de ſa ſommité ne ſembloient point du tout ſouffrir. Au reſte, j'avois laiſſé ces jeunes feuilles à elles-mêmes, & je n'avois aſſujetti ſur le coton que celles qui étoient parvenues, ou à-peu-près à leur parfait accroiſſement.

Je ne pouſſerai pas plus loin le récit de cette expérience. Il me ſuffira de dire, que dans le cours des mois d'Août & de Septembre, le dépériſſement de la branche & des feuilles a augmenté graduellement. La branche eſt tombée enfin dans une ſorte de maraſme; il en a été de même de la plupart des feuilles, & pluſieurs ſe ſont détachées de la branche. Mais le mal ne s'eſt point propagé vers l'origine de la branche, & n'a point outrepaſſé de ce côté-là le bord de la couche de coton.

Le jour que j'avois commencé cette expérience ſur les feuilles de Prunier, j'en avois commencé une ſemblable ſur les feuilles de l'*Abricotier*.

Le 16, ces feuilles ne montroient encore aucune altération ſenſible non plus que la jeune branche qui les portoit. Je ferai remarquer ici au ſujet des feuilles de l'*Abricotier*, que leur ſurface inférieure n'eſt point inégale comme celle des feuilles du Prunier; elle eſt très-unie, très-liſſe, & un peu luſtrée; mais elle ne l'eſt pas à beaucoup près autant que la ſurface oppoſée, & ſa couleur eſt plus ou moins pâle.

Les jours ſuivans, j'ai commencé à appercevoir quelque altération dans les feuilles qui repoſoient ſur le coton: cette altération a accrû graduellement, & m'a offert des particularités qui ont fort excité mon attention. J'ai remarqué ſur les feuilles

§ III.

des taches oblongues, plus ou moins conſidérables, & qui étoient bordées d'une bande noire. La feuille paroiſſoit comme deſſéchée au centre de chaque tache ; elle y avoit pris une couleur feuille-morte. Ces taches reſſembloient beaucoup à celles qu'on voit ſi fréquemment ſur les feuilles de la vigne qui ont ſouffert l'altération que les cultivateurs nomment *fouine* ou *brûlure*.

Ce genre ſingulier d'altération a fait journellement de nouveaux progrès : il a auſſi attaqué la branche elle-même, qui a un peu noirci çà & là ; mais moins que celle du Prunier : & dans la branche & les feuilles de l'Abricotier comme dans celles du Prunier, l'altération a été conſtamment renfermée dans l'étendue de la couche de coton.

Je n'ai pas tardé à attribuer au coton la cauſe ſecrette de ces diverſes altérations. Je le trouvois toujours plus ou moins humecté par la roſée, lorſque je venois le matin obſerver mes feuilles. J'ai donc conjecturé, que l'eau dont il étoit imbibé, étant échauffée & réduite en vapeur par le ſoleil, produiſoit ces différentes altérations. Cet effet remarquable, que je n'avois pas prévu, nous conduit à tenter en ce genre de nouvelles expériences, qui très-probablement ne ſeroient pas inutiles à l'agriculture. Je ne les négligerai pas, ſi mes circonſtances me le permettent. Elles pourroient nous conduire à découvrir la véritable cauſe de la maladie qui fait ſouvent bien des ravages dans la vigne, & les meilleurs moyens de l'en préſerver.

Persuadé de plus en plus que je devois attribuer au coton imbibé des vapeurs de la nuit, la cauſe ſecrette des altérations que j'obſervois ; j'ai imaginé de le renfermer entre deux doubles de fort papier blanc ; & ç'a donc été immédiatement ſur le papier que j'ai couché d'autres jeunes branches de Prunier & d'Abricotier. J'ai commencé cette expérience le 19 de Juillet.

§. III

J'AI eu bientôt la preuve de la vérité de ma conjecture. Les branches & leurs feuilles n'ont jamais noirci, & ne m'ont jamais offert les mêmes genres d'altération que j'avois obſervés dans celles de l'expérience précédente. Mais ſur la fin du mois, la couleur de la ſurface inférieure des feuilles de Prunier a commencé à changer ſenſiblement. Ce changement me frappoit davantage, lorſque je comparois ces feuilles avec celles qui les avoiſinoient & qui avoient été laiſſées en liberté. Je ne pouvois point encore définir ce changement : je croyois entrevoir çà & là ſur la ſurface expoſée au ſoleil une teinte jaunâtre. Mais, vers le 15 d'Août, l'altération de cette ſurface eſt devenue facile à caractériſer. Elle m'offroit çà & là des taches plus ou moins grandes, de couleur livide ou plombée, & telles que celles dont j'ai parlé, Art. XCIV de mon Livre. Ces taches ont augmenté par degrés inſenſibles, & les feuilles où je les obſervois ont paru s'animer. Des taches jaunes répondoient dans la ſurface ſupérieure aux taches livides de la ſurface oppoſée.

CE n'a été pourtant qu'au bout d'un tems conſidérable que la ſurface inférieure des feuilles de Prunier a paru fort altérée : il n'en réſulte pas moins de cette expérience comme de celle de l'Art. XCIV, que cette ſurface ne ſauroit réſiſter à l'action immédiate du ſoleil comme la ſurface ſupérieure. Il étoit donc bien eſſentiel que les feuilles puſſent ſe retourner pour mettre leur ſurface inférieure à l'abri du ſoleil.

LES feuilles de l'Abricotier, dont la ſurface inférieure eſt, comme je l'ai déja remarqué, un peu luſtrée, n'ont pas ſouffert autant de l'action du ſoleil, que celles du Prunier : elles l'ont ſoutenue beaucoup plus long-tems ſans paroître en ſouffrir ; & il en iroit apparemment de même des feuilles de toutes les eſpeces dont la ſurface inférieure eſt plus ou moins liſſe ou un peu luſtrée. Il faudroit donc étendre cette expérience à un certain nombre d'eſpeces différentes, & je ne ſaurois trop y

§. IV.

inviter les Amateurs. Je les invite ſur-tout à obſerver au microſcope les portions de l'écorce inférieure que le ſoleil rend lividés, & en particulier l'état des glandes corticales renfermées dans ces portions.

Sur la chaleur directe du ſoleil en Eté, comparée à celle qu'on éprouve à l'ombre.

IV. En traitant, Art. LIII, des cauſes du retournement des feuilles & du repliement des tiges & des branches, j'ai fait remarquer ; que la chaleur directe du ſoleil a beaucoup plus d'influence ſur ces mouvemens, en apparence ſpontanés, que celle de l'air. J'ai cité à ce ſujet des expériences du Préſident BON, de la ſociété de Montpellier, par leſquelles ce ſçavant Naturaliſte avoit prétendu prouver que la chaleur directe du ſoleil en Été eſt ordinairement double de celle qu'on éprouve à l'ombre. Je vais rapporter le précis de ces expériences d'après le ſécretaire de la ſociété.

Expériences de M. BON & celles de l'Auteur.

DE toutes les expériences de M. BON, dit M. de RATTE (1), il réſulte en général : „ qu'à Montpellier, pendant l'Été, la „ chaleur du ſoleil fait monter ordinairement la liqueur du „ thermometre de M. de REAUMUR à une hauteur double „ de celle qu'un pareil thermometre marque à l'ombre, en „ comptant du point de la congelation ; c'eſt-à-dire, que ſi „ un thermometre à l'ombre & à l'air libre, marque quinze, „ vingt, trente degrés au-deſſus de la congelation, il en mar„ quera trente, quarante, ſoixante, ou à très-peu de choſe près, „ lorſqu'il ſera expoſé au ſoleil depuis midi juſqu'à trois heures".

M. de RATTE ajoute ; *qu'il eſt très-rare que pendant l'Eté la chaleur du ſoleil ſoit plus grande que le double de la chaleur qu'on éprouve à l'ombre.* Il n'en cite qu'un ſeul exemple : „ le 30 de Juillet 1705, dit-il, le thermometre de M. „ AMONTONS marquoit à l'ombre cinquante-huit pouces qua„ tre lignes & demie, ce qui revient à trente-un deg. de M. de

(1) *Aſſemblée publique de la ſociété royale de Montpellier*, du 2 Décembre 1745.

„ REAUMUR; & au ſoleil ſoixante-treize pouces ou quatre-vingt „ degrés de REAUMUR, terme de l'eau bouillante". §. IV.

„ IL en va tout autrement pendant l'hiver, continue l'Hiſtorien : „ la chaleur directe du ſoleil eſt beaucoup plus grande, „ par rapport à celle qu'on éprouve à l'ombre : elle eſt ex- „ primée par un nombre de degrés au moins triple, quel- „ quefois ſextuple de celui que le thermometre marque à „ l'ombre".

TEL eſt le réſultat général des expériences thermométriques de M. BON : mais une choſe bien eſſentielle manque entiérement au récit de l'Hiſtorien : il ne nous dit point les précautions que l'obſervateur avoit priſes pour faire l'expérience. On ſe borne à nous dire, „ qu'il avoit expoſé directement un ther- „ mometre de REAUMUR aux rayons du ſoleil dans un beau „ jour d'Été, & qu'il avoit comparé le degré que marquoit „ ce thermometre à celui que marquoit un pareil thermo- „ metre expoſé à l'ombre, à l'air libre, & tourné vers le nord ". Or, on ne ſauroit douter aujourd'hui que l'obſerva- teur n'eût oublié la précaution la plus importante, celle d'i- ſoler parfaitement la boule de ſes thermometres. Si l'on prend cette précaution, on aura des réſultats qui ne s'accorderont point avec ceux de M. BON, & qui en différeront conſidé- rablement. Les thermometres expoſés au ſoleil ne ſe tiendront pour l'ordinaire en Été, que deux, trois ou quatre degrés plus haut que ceux qui ſeront expoſés à l'ombre. L'expérience en a été faite par pluſieurs bons Phyſiciens, & je l'ai répétée moi-même très-ſouvent. Je l'avois faite autrefois à Thonex ſans uſer de cette précaution : mon thermometre expoſé aux rayons du ſoleil étoit couché horiſontalement ſur une plate- bande de jardin, & j'eus le même réſultat que M. BON. Ce thermometre s'éleva à cinquante-deux degrés, tandis que celui qui étoit à l'ombre ne ſe tenoit qu'aux environs du vingt-

§. IV.

fix. Mes thermometres étoient d'eſprit-de-vin, & je ferai remarquer à cette occaſion que M. de RATTE ne nous dit point non plus quelle étoit la liqueur des thermometres de M. BON. Il y a lieu de préſumer qu'ils étoient d'eſprit-de-vin; car ſes expériences datent de 1737, & les thermometres que conſtruiſoit alors M. de REAUMUR étoient d'eſprit-de-vin.

M. de LUC, mon célebre compatriote, eſt de tous les Phyſiciens celui qui a le plus approfondi cette matiere & donné les meilleures régles pour procéder bien dans les expériences thermométriques. Conſultez en particulier les paragraphes quatre cent trente-trois & ſuivans de ſon important ouvrage, *ſur les modifications de l'Atmoſphere*, publié à Geneve en 1772. On ſait combien la patience, l'adreſſe & la ſagacité de l'Auteur brillent dans cet écrit, honoré d'ailleurs de l'approbation d'une des plus illuſtres Académies de l'Europe.

JE placerai ici quelques obſervations thermométriques que j'ai moi-même faites pendant l'Été de 1777, dans la vue de comparer exactement la chaleur directe du ſoleil avec celle qu'on éprouve à l'ombre. Elles ſuffiront pour prouver combien M. BON s'étoit trompé dans ſes réſultats. Mes thermometres, conſtruits ſur les principes de M. de REAUMUR, ſont de mercure, bien calibrés & bien purgés d'air. Le tube eſt appliqué ſur une planchette de bois de ſapin, & ſon extrémité inférieure déborde celle de la planchette d'environ huit à dix lignes. La boule eſt donc parfaitement iſolée & ne ſauroit participer le moins du monde à la chaleur que contracte le bois. De pareils thermometres ont été mis en expérience ſur deux faces oppoſées d'un grand If taillé en pyramide & planté au milieu de la terraſſe de ma maiſon à Genthod. Et afin que les thermometres ne repoſaſſent pas immédiatement contre l'If, & ne participaſſent que le moins qu'il ſeroit poſſible à la chaleur

§. IV.

leur qu'il pouvoit réfléchir, j'ai fiché horiſontalement dans ſon épaiſſeur, à la hauteur de cinq à ſix pieds au-deſſus du terrein, de petites tringles de bois d'environ un pied & demi ou deux de longueur, & ç'a été à l'extrémité de ces tringles que j'ai ſuſpendu mes thermometres. Les uns étoient expoſés au midi & au ſoleil direct; les autres au nord & à l'ombre. Un coup d'œil jetté ſur la table ſuivante fera juger des réſultats.

Juillet 17. 1 h. therm. à l'ombr. 25 $\frac{1}{3}$. deg.
au ſol. 27 $\frac{2}{3}$.

Barom. 26. p. 11. lig.

19. 1 h. . . . . à l'ombr. 23.
au ſol. 24.

22. 3 h. . . . . à l'ombr. 21 $\frac{1}{2}$.
au ſol. 24.

23. 1 h. . . . . à l'ombr. 21.
au ſol. 26.

Août 8. 1 h. à l'ombr. 20 $\frac{1}{3}$.
au ſol. 25 $\frac{2}{3}$.

Barom. 27. p.

12. 2 h. à l'ombr. 23.
au ſol. 29.

13. 1 h. à l'ombr. 23 $\frac{1}{3}$.
au ſol. 27 $\frac{2}{3}$.

On voit par cette table, que le 23 de Juillet, le thermometre placé à l'ombre ſe tenoit cinq degrés plus bas que celui qui étoit expoſé au ſoleil, & que le 12 d'Août, la différence entre les deux thermometres alloit juſqu'à ſix degrés. Je ſavois néanmoins que de bons Obſervateurs n'avoient trouvé

§. IV.

cette différence que de deux à trois degrés. J'en conclus donc, que malgré les précautions que j'avois priſes pour iſoler mes thermometres, la chaleur de l'If ſe faiſoit encore ſentir au thermometre expoſé au midi. Je pris donc un troiſieme thermometre que je ſuſpendis à un fil ſur la même terraſſe, & à deux toiſes de l'If, & que je laiſſai expoſé au ſoleil direct pendant cinq à ſix minutes, & à la même élévation au-deſſus du terrein. La table qui ſuit préſente les réſultats de ces nouvelles obſervations.

Août 13. 1 h. therm. à l'ombr. 23 $\frac{1}{3}$. deg.
au ſol. 27 $\frac{2}{3}$. barom. 27. p. 1. l. $\frac{3}{4}$.
au ſol. plus iſolé. 25.

14. 1 h. . . . à l'ombr. 23 $\frac{1}{3}$.
au ſol. 27 $\frac{1}{2}$.
au ſol. plus iſolé. 25 $\frac{1}{2}$.

. . 2 h. . . . . à l'ombr. 24
au ſol. 28 $\frac{1}{2}$.
au ſol. plus iſolé. 25 $\frac{1}{2}$.

AINSI la chaleur directe du ſoleil en Eté ne différe que très-peu dans nos contrées de celle qu'on éprouve à l'ombre; & l'on peut juger par cette derniere table, combien on doit ſe rendre attentif dans les obſervations thermométriques, à l'influence ſecrette des abris. Un If ne paroît gueres propre à réfléchir à un pied & demi une chaleur ſenſible; & pourtant on voit par mes tables qu'il influoit bien plus qu'on ne l'eût ſoupçonné ſur l'élévation du thermometre. Ceci me donne lieu de propoſer aux Phyſiciens d'inſtituer une ſuite d'expériences directes pour déterminer d'une maniere plus ou moins préciſe, le degré d'influence des abris & de différens abris ſur l'élévation du thermometre. Je dirai comment je conçois qu'on

§. V.

devroit procéder dans ces expériences. Il faudroit ſe procurer un certain nombre de thermometres bien calibrés & exactement comparatifs; les ranger tous ſur la même ligne & à la même hauteur, à l'expoſition du midi, & placer derriere ces thermometres à differentes diſtances déterminées des planchettes de bois de ſapin bien uni, les unes verticales, les autres plus ou moins inclinées en divers ſens, & tenir un régiſtre exact des degrés de tous ces thermometres : & parce que la nature particuliere des abris peut influer ſur le degré de chaleur comme leur poſition & leur diſtance; je voudrois qu'on plaçât derriere les thermometres des planchettes de différens bois plus ou moins durs & plus ou moins polis. Je voudrois encore qu'on employât des planchettes de matieres plus dures que le bois, & ſuſceptibles d'un plus beau poli, comme les pierres & les métaux. Des vernis de différentes qualités pourroient encore donner des réſultats intéreſſans. De ſemblables expériences ne ſont pas indifférentes au perfectionnement de l'Agriculture & de la Phyſique générale, & il ſeroit poſſible qu'elles nous manifeſtaſſent dans certains corps des propriétés ſecrettes qu'on n'y avoit pas ſoupçonnées.

Feuille de *Chicorée* qui offroit une *monſtruoſité* remarquable.

V. Les *monſtruoſités végétales* ne ſont pas moins dignes de l'examen réfléchi du Phyſicien que les *monſtruoſités animales*; & les unes comme les autres peuvent répandre beaucoup de jour ſur la théorie de la génération. J'ai produit dans les Art. LXXI, LXXII, LXXIII, LXXIV, LXXV, CVII, CVIII, un grand nombre d'exemples plus ou moins frappans de monſtruoſités végétales, & je me ſuis arrêté quelque tems à les décrire. J'ai préſumé que les Phyſiciens qui s'occupent de l'origine des corps organiſés, & ſur-tout de la grande queſtion de la formation des *Monſtres*, me ſauroient gré de ces détails. Je me ſuis étendu en particulier ſur une monſtruoſité fort remarquable, qui n'eſt pas bien rare dans les feuilles du *Chou-fleur*, (LXXII, CVIII.) & qui conſiſte principalement

§. V. dans de petites feuilles façonnées en maniere de cornet ou d'entonnoir qui végétent ſur la feuille principale.

EN Juin 1776, j'ai obſervé ſur une feuille de *Chicorée* de jardin, une monſtruoſité d'un genre analogue à celui des monſtruoſités du *Chou-fleur*, & qui mérite bien que je la décrive.

LA feuille principale (*Pl. XXXII. Fig.* 1. *FFF.*) avoit environ huit pouces de longueur ſur trois de largeur. Vers le milieu de ſa longueur, & du milieu de l'épaiſſeur de la groſſe nervure (*NN.*) ſur la ſurface inférieure partoit une petite feuille façonnée en maniere d'entonnoir (*E*). Cet entonnoir étoit porté par un pédicule effilé (*P.*), cylindrique, long de ſeize lignes. L'ouverture de l'entonnoir étoit elliptique : le grand diametre avoit $6\frac{1}{3}$ lignes; le petit $4\frac{3}{4}$ lig. il étoit coupé obliquement : ſa plus grande longueur étoit de douze lig. la moindre de ſix. Le tiſſu de ſon extérieur (*e*) imitoit celui de la ſurface inférieure de la feuille principale : le tiſſu de ſon intérieur (*i*) reſſembloit à celui de la ſurface ſupérieure de la même feuille. Les nervures étoient donc en relief ſur l'extérieur de l'entonnoir, & en creux dans l'intérieur. Il y avoit encore, relativement à la couleur, entre le dehors & le dedans de l'entonnoir, la même différence qu'on obſervoit entre la couleur de la ſurface inférieure de la grande feuille & celle de la ſurface oppoſée. Au reſte, le pédicule de la feuille en entonnoir formoit un angle aſſez aigu avec la groſſe nervure de la principale feuille, & cet angle regardoit l'extrêmité ſupérieure de celle-ci

JE ferai ici une remarque qui ne paroîtra pas indifférente aux Naturaliſtes qui s'occuperont de la figure des feuilles. GREW avoit apperçu le premier, que dans les feuilles rondes ou à peu près rondes, le pédicule étoit cylindrique, & qu'il

§. VI.

étoit plus ou moins applati dans les feuilles plus ou moins allongées. Notre petite feuille en entonnoir ſuivoit bien la même loi; car les contours de l'entonnoir approchoient fort de la figure circulaire. Les feuilles en entonnoir du Chou-fleur, (Art. LXXII) étoient auſſi portées ſur une tige cylindrique.

Je ne ſuis pas plus éclairé aujourd'hui ſur l'origine de ces monſtruoſités ſingulieres que je ne l'étois en 1752. Nous avons vu, art. LXXVIII, que les feuilles des herbes peuvent dans certaines circonſtances pouſſer des racines, & même en très-grand nombre: elles peuvent donc pouſſer auſſi d'autres feuilles. Mais d'où vient la forme aſſez biſarre de ces feuilles qui naiſſent ſur la feuille principale dans le Chou-fleur & la Chicorée: pourquoi affectent-elles aſſez conſtamment la forme de cornet ou d'entonnoir? On apperçoit bien que cette forme ſi ſinguliere peut dépendre de celle du pédicule: mais pourquoi le pédicule eſt-il cylindrique, & comment arrive-t-il encore qu'il produit en s'épanouiſſant, une feuille en cornet, au lieu de produire une feuille ronde & applatie? On ne va pas loin dans la Phyſique organique ſans rencontrer nombre de petits faits donc l'explication ſe refuſe à nos connoiſſances actuelles. Ne nous preſſons pas de chercher des explications avant que d'avoir raſſemblé aſſez de faits analogues. Ce ſera du rapprochement & de la comparaiſon des faits que jailliront les traits de lumiere qui nous éclaireront ſur les cauſes ſecrettes de ces faits.

VI. L'ÉTIOLEMENT eſt un autre fait de Phyſique végétale, dont l'explication ſeroit d'autant plus à deſirer qu'il tient par des rapports plus directs à la Phyſique générale. J'avois déja aſſez prouvé, art. LXXIX, CXIII, que l'*étiolement* dépend principalement de l'obſcurité plus ou moins profonde dans laquelle on éleve les Plantes. Je ſuis revenu de nouveau à étudier ce curieux phénomene végétal pour tâcher de découvrir

Continuation des expériences ſur l'*étiolement*.

§. VI. par quelle voie la lumiere influe ſur la couleur & les proportions des végétaux ; & dans cette vue, j'ai fait en 1776 & 1777 bien des expériences que je renvoie à publier, parce qu'elles n'ont pas encore été pouſſées aſſez loin. Je dirai ſeulement, que leurs réſultats les plus eſſentiels ont été conformes à ceux de mes anciennes expériences, & qu'ils ont concouru à établir, que l'étiolement eſt d'autant plus conſidérable que l'obſcurité eſt plus parfaite. J'ai employé dans ces nouvelles expériences des papiers & des verres différemment colorés. Il m'avoit paru intéreſſant de ſavoir quels changemens réſulteroient du paſſage de la lumiere par des milieux qui la modifieroient ou l'intercepteroient plus ou moins. J'avois déja indiqué aux Phyſiciens ce procédé dans un mémoire en forme de lettre (1), que j'avois publié en Avril 1774, dans le *Journal de Phyſique* de l'Abbé Rozier. Je ne détacherai actuellement de mes Journaux que deux ou trois expériences qui n'exigent pas d'être répétées pour qu'on ſoit aſſuré de la certitude des réſultats particuliers qui en découlent.

J'AI rendu compte dans mon Livre, art. LXXIX, d'une expérience que j'avois tentée ſur un bouton de vigne introduit avant la pouſſe dans un tube de fer blanc, ouvert par le bout ſupérieur, &c. J'ai dit qu'il étoit ſorti de ce bouton une tige fort droite, d'un blanc très-vif & qui portoit à ſon extrêmité ſupérieure de très-petites feuilles d'un verd jaunâtre, &c.

Branches de Vigne & de Cériſier qui avoient crû dans des

SUR la fin de Mars 1776, j'ai répété cette expérience en variant un peu les procédés. J'ai fait conſtruire une ſuite de tubes de fer blanc qui pouvoient s'emboîter les uns dans les autres comme des tuyaux de lunettes. Leur diametre étoit d'un

(1) Lettre ſur les moyens de conſerver diverſes eſpeces d'Inſectes & de Poiſſons dans les cabinets d'Hiſtoire Naturelle ; ſur le bel azur dont les Champignons ſe colorent à l'air ; & ſur les changemens de couleur de divers corps par l'action de l'air ou de la lumiere.

§. VI. tubes de fer blanc.

pouce & demi. J'ai pratiqué ſur les côtés de ces tubes des fenêtres d'un pouce & demi en quarré, que j'ai garnies d'un verre fort tranſparent. Chaque tube avoit ſur une de ſes faces une pareille fenêtre, & j'ai été le maître d'augmenter ou de diminuer à volonté le nombre de ces fenêtres & de les diriger relativement à mon but. Je l'ai été auſſi de prolonger le tube proportionnellement à l'accroiſſement de la Plante. J'ai eu ſoin de le recouvrir de mouſſe, afin qu'il ne contractât pas une trop grande chaleur par l'action du ſoleil; & je l'ai aſſujetti fortement contre une perche plantée au pied du ſep. Ç'a été ſous un ſemblable tube que j'ai introduit trois boutons de vigne pluſieurs ſemaines avant leur épanouiſſement. L'extrêmité ſupérieure du tube eſt toujours demeurée ouverte; je n'ai pas voulu intercepter toute communication avec l'air extérieur.

Au bout de ſix mois (1), j'ai levé l'appareil pour examiner attentivement l'état du ſep. D'un des trois boutons étoit ſorti un jet principal de dix pieds cinq pouces de longueur, ſur dix-huit lignes de circonférence à ſon origine. Il avoit pouſſé çà & là des feuilles qui s'étoient détachées d'elles-mêmes de la Plante, à l'exception de celles qui couronnoient ſa ſommité. Ces dernieres étoient jeunes encore: leur couleur étoit un verd tendre, très-luſtré & préciſément ſemblable à celui des jeunes pouſſes du Printemps. Dans la plus grande partie de ſa longueur le jet lui-même étoit d'un verd jaunâtre: il ne s'étoit point endurci, & préſentoit des caracteres plus ou moins marqués d'étiolement. Mais, ce qu'il offroit de plus remarquable, c'étoit la forte coloration de ſon écorce dans les endroits qui répondoient aux fenêtres. Ces endroits étoient d'un verd brun foncé, qui tranchoit fortement avec la couleur pâle des parties voiſines. J'ai meſuré avec un compas ces endroits ſi fortement colorés, & j'ai trouvé qu'ils égaloient préciſément la hauteur

(1) Le 23 Septembre.

§. VI.

des fenêtres. (*Pl. XXXII*, *Fig.* 2, *a*, *b*.). On ne pouvoit donc méconnoître ici l'influence de la lumiere.

CE jet m'a offert une autre particularité non moins remarquable : il étoit coloré d'un rouge aſſez vif dans ſa partie inférieure, ſur une longueur de vingt-ſix pouces ; & ce qui étoit bien ſingulier, cette belle couleur rouge ne s'obſervoit que ſur le côté du jet qui répondoit à la face du tube que j'avois recouverte de Mouſſe : car je dois faire remarquer ici, que je n'avois appliqué la Mouſſe que ſur la face du tube qui étoit expoſée au ſoleil : les autres faces étoient à l'abri de ces rayons par un mur contre lequel le tube étoit appuyé dans toute ſa longueur.

DES deux autres boutons étoient ſortis deux petits jets beaucoup plus étiolés que le précédent. Le plus long n'avoit que quatre pieds de longueur ſur ſept lignes de circonférence à ſon origine. Leur couleur étoit un jaune pâle ; mais ils étoient colorés de verd dans les endroits qui répondoient aux fenêtres. Un de ces jets étoit d'un aſſez beau rouge dans ſa partie inférieure, & ſur une hauteur de trois pouces. Cette teinte régnoit également de tous côtés. Le plus petit jet, qui étoit fort grêle, n'étoit point coloré en rouge à ſa baſe. Ils avoient tous deux pouſſé des feuilles qui étoient tombées, & il n'en reſtoit plus que deux ou trois à la ſommité.

JE ne me ſuis pas borné à répéter ſur la *vigne* l'expérience que je viens de rapporter : je l'ai tentée encore ſur le *Cériſier*. Préciſément dans le même tems, c'eſt-à-dire, ſur la fin de Mars 1776, j'ai choiſi deux branches de l'année précédente, dont les boutons m'ont paru bien conditionnés ; & j'ai introduit l'extrémité de chaque branche dans un tube de fer blanc ſemblable au précédent, qui a été maintenu dans une ſituation verticale à l'aide d'une perche, & que j'ai recouvert de

§. VI.

de même en grande partie de Mouſſe, pour que le ſoleil ne l'échauffât pas trop.

Le 24 de Septembre, j'ai enlevé les tubes, & obſervé avec ſoin l'état des branches qui avoient crû dans cette priſon. Je déſignerai par les lettres A & B, les deux Ceriſiers qui ont fait le ſujet de cette troiſieme expérience, & qui n'avoient été tranſplantés que depuis deux ans.

A, avoit pouſſé ſous le tube une branche d'un pied de longueur & d'un pouce de circonférence à ſon origine. Sa couleur étoit un verd jaunâtre. Sa ſommité étoit noire, & elle avoit ſouffert une *décurtation* d'un pouce & demi. Elle avoit pouſſé divers boutons, qui paroiſſoient bien nourris, & qui n'étoient diſtans les uns des autres que d'environ douze à quinze lignes. Le Ceriſier avoit pouſſé hors du tube ou en pleine liberté ſix maîtreſſes branches, dont la plus longue avoit un pied neuf pouces, ſur dix-neuf lignes de circonférence, & la diſtance entre les boutons étoit la même que dans la branche étiolée. Le tube ſous lequel cette derniere avoit pris ſon accroiſſement n'avoit qu'une ſeule fenêtre, & l'écorce étoit bien colorée vis-à-vis de cette fenêtre : ſa couleur étoit là d'un verd brun.

B, deux branches s'étoient développées ſous le tube, dont la plus longue avoit treize pouces ſur neuf lignes de circonférence à ſa baſe. Leur couleur étoit la même que celle de A. Leur ſommité avoit pareillement noirci, & ſouffert une décurtation qui alloit ici à trois pouces. Les boutons étoient également bien nourris, mais ils étoient en plus petit nombre. Quatre maîtreſſes branches s'étoient développées hors du tube : la plus longue avoit un pied ſept pouces, & dix-neuf lignes de circonférence.

§. VI.

JE ne dis rien des feuilles qu'avoient pouſſé les branches que j'avois forcées à croître ſous les tubes ; parce que toutes s'étoient détachées de leur ſujet.

LES deux branches de Ceriſier ſur leſquelles j'avois tenté cette expérience, avoient été taillées récemment ; j'ai cru devoir la répéter ſur des branches de même eſpece & de même âge, qui n'euſſent point été taillées. Dans cette vue j'ai choiſi au commencement d'Avril 1777, ſur un jeune Ceriſier deux branches bien garnies de boutons dans toute leur longueur. J'ai introduit ces deux branches dans deux tubes de fer blanc ſemblables à ceux que j'ai décrits ci-deſſus. Une des branches a été laiſſée dans ſa ſituation verticale ; l'autre a été inclinée en embas. J'ai recouvert en entier les tubes d'une épaiſſe couche de Mouſſe, & j'ai bouché toutes les fenêtres au moyen d'une enveloppe de toile cirée noire. L'extrêmité ſupérieure du tube vertical a été de même recouverte de deux doubles de forte toile cirée, qui en bouchoit entiérement l'ouverture ; mais le tube eſt demeuré ouvert par le bas. Les deux ouvertures de l'autre tube, du tube incliné, ont été bouchées exactement par deux ou pluſieurs doubles de la même toile cirée. La branche empriſonnée dans ce tube n'avoit donc aucune communication avec l'air extérieur ni avec la lumiere.

VERS la mi-Juillet, j'ai enlevé les tubes pour reconnoître l'état des branches. J'ai vu qu'elles avoient pouſſé çà & là un grand nombre de petites feuilles qui avoient noirci & qui s'étoient deſſéchées ſur la branche. La branche verticale avoit été rompue par accident, & il étoit ſorti du bout ſupérieur un peu de gomme. Elle paroiſſoit s'être deſſéchée à ce bout. La branche inclinée avoit ſouffert une décurtation qui s'étendoit à pluſieurs pouces. Là le bois étoit ſec ; mais il étoit plein de vie dans le reſte de la branche, & avoit commencé à pouſſer quelques petits boutons d'un blanc vif.

§ VI.

JE ne me preſſerai pas de tirer des concluſions générales des expériences que je viens de rapporter : elles n'ont été ni aſſez répétées ni aſſez variées ; mais je dirai bien, qu'il eſt aſſez remarquable, que la branche qui avoit été privée de toute communication avec l'air extérieur, & qui avoit été renfermée dans une priſon ſi étroite, n'ait pas laiſſé d'y faire des productions.

TOUTES les expériences ſur l'étiolement que j'ai tentées en 1776 & 1777, ont eu pour principal but de découvrir le *comment* du phénomene. J'avois aſſez inſinué dans mon Livre, Art. LXXIX, qu'il paroiſſoit dépendre, au moins en partie de la diminution de la tranſpiration inſenſible, d'où réſultoit *l'excès de ductilité des fibres* ; car la ſurabondance de la partie aqueuſe devoit non-ſeulement entretenir cette ductilité ; mais encore l'accroître plus ou moins (1). Ceci n'eſt pas difficile à comprendre : l'interpoſition de l'eau s'oppoſe au rapprochement & à l'union des élémens ou des atômes nourriciers ; & c'eſt de ce rapprochement & de cette union que dépend le degré de conſiſtance ou d'endurciſſement de la Plante. Or on ſait, que les Plantes fort étiolées n'ont que peu ou point de conſiſtance, & qu'elles ont beaucoup moins de ſaveur que celles qui croiſſent en liberté. En méditant de nouveau ſur ces faits, j'avois été conduit à enviſager l'étiolement comme une enfance

(1) M. DUHAMEL, dans ſa *Phyſique des Arbres*, Liv. IV, Chap. VI, Art. II, a inſiſté ſur cette conjecture, en rendant compte de mes expériences d'après les détails du Livre *ſur l'uſage des feuilles*. „ L'Auteur, dit-il, penſe que l'étiolement „ des Plantes eſt principalement produit „ par la privation de la lumiere. Ne pour„ roit-on pas ajouter que les expériences „ rapportées à l'occaſion de la tranſpira„ tion des feuilles, prouvent que les „ Plantes renfermées dans les tuyaux de „ bois tranſpirent beaucoup moins que „ celles qui ſont dans les tuyaux de verre ? „ Ce défaut de tranſpiration les doit en„ tretenir plus tendres, plus herbacées, „ plus ductiles ; ce qui fait que ſe prê„ tant davantage au mouvement de la „ ſeve, elles s'étendent beaucoup en lon„ gueur, & ne prennent point de groſ„ ſeur. Mais cette idée auroit beſoin „ d'être appuyée de preuves ".

§. VI. prolongée, & la lumiere comme une ſorte de *deſſicatif*. Je prie néanmoins qu'on ne prenne pas à la rigueur cette derniere expreſſion (1). La lumiere peut agir ici de bien des manieres différentes, que nous ne ſaurions encore déterminer. Il ſeroit poſſible, par exemple, qu'elle s'incorporât immédiatement au tiſſu des Plantes, & que leur coloration dépendît en partie de cette incorporation. Quoiqu'il en ſoit, il m'a paru intéreſſant d'imaginer quelque procédé qui influât aſſez ſur la tranſpiration inſenſible, pour qu'on pût juger avec certitude ſi l'étiolement tient en effet au défaut de cette tranſpiration : voici donc l'expérience que j'ai tentée à ce ſujet.

En Août 1777, j'ai ſemé dans un vaſe plein de terre & ſous une boîte de ſapin très-mince, quatre feves de *Haricot*. Elles ont germé, & les Haricots ſe ſont fort étiolés. Lorſqu'ils ont atteint la hauteur d'environ onze pouces, j'ai enlevé la boîte & mis à découvert les quatre Plantes. Les tiges étoient d'un beau blanc argenté, & les feuilles d'un beau jaune foncé. Il n'y avoit que les premieres feuilles ou les feuilles *ſéminales* qui ſe fuſſent développées ; & elles ne l'étoient pas à beaucoup près autant que les feuilles ſéminales d'une autre Plante de Haricot, ſemée dans le même vaſe, mais qui avoit crû en liberté.

Le 28 du même mois, ſur les ſept heures du matin, j'ai fait entrer dans un grand poudrier de verre blanc, de dix pouces de hauteur ſur trois pouces de largeur, deux des Haricots étiolés ; en les coudant de maniere que leur ſommité a été inclinée en embas dans l'intérieur du poudrier. J'ai enſuite rempli d'eau claire ce même poudrier, & j'ai ainſi ſubmergé toute la partie ſupérieure des deux Plantes. Les deux autres Plantes qui avoient crû auprès de celles-ci ont été laiſſées à l'air ;

(1) Je voulois exprimer par ce mot l'effet qui pouvoit réſulter de l'action de la lumiere ſur les organes excrétoires.

§. VI.

mais j'ai pris la précaution de les aſſujettir contre une baguette avec un fil lâche, pour qu'elles ne fuſſent pas expoſées à ſe renverſer ſur elles-mêmes, comme il arrive ordinairement aux Plantes fort étiolées, parce qu'elles n'ont pas aſſez de force pour ſe ſoutenir.

J'AI placé mon petit appareil dans un lieu où mes Plantes n'étoient pas trop expoſées à la chaleur du ſoleil. Cette précaution étoit fort néceſſaire; car les Plantes qui ont crû dans l'obſcurité, & qu'on expoſe ſubitement à un ſoleil un peu ardent, ne manquent pas de périr.

DÈS le 29 au ſoir, les Haricots laiſſés à l'air avoient commencé à ſentir l'influence de la lumiere : leurs feuilles montroient une teinte de verd très-ſenſible. Cette teinte s'eſt renforcée le 30, & ce même jour, les feuilles étoient déja d'un aſſez beau verd.

IL n'en alloit pas de même des feuilles des Haricots plongées ſous l'eau : le jaune dominoit toujours dans leur couleur.

LE 31, les feuilles ſéminales des Haricots laiſſés à l'air avoient pris une teinte de verd encore plus foncée. Ils avoient pouſſé de nouvelles feuilles d'un verd brun; mais les tiges étoient encore d'un beau blanc.

LES Haricots plongés ſous l'eau étoient à-peu-près comme le 30; & ils n'ont commencé à pouſſer de nouvelles feuilles que le 1 de Septembre. Mais, ce qui mérite beaucoup d'attention; ces nouvelles feuilles ne montroient aucun des caracteres de l'étiolement. Elles étoient d'un verd très-agréable, ainſi que les nouvelles tiges qui les portoient. Ce verd étoit ſeulement plus clair que celui des jeunes pouſſes qui s'étoient développées en plein air.

§ VI

A l'égard des feuilles séminales des Haricots submergés, elles n'ont pris qu'une très-légere teinte de verd ; & vers la mi-Septembre, la pourriture avoit déja fait de grands progrès, & dans ces feuilles & dans les sommités des tiges, qui avoient conservé leur blancheur native.

A cette même date les tiges des deux Plantes laissées à l'air, conservoient encore une forte teinte de blanc.

Haricots qui végétoient sous l'eau sans y donner aucun signe d'étiolement.

On voit bien quelle étoit ma maniere de raisonner dans cette expérience : je supposois, que l'eau étant moins favorable que l'air à la transpiration insensible, les nouvelles productions qu'y feroient les Plantes étiolées se ressentiroient plus ou moins de la diminution de cette transpiration, & qu'elles m'offriroient des caracteres plus ou moins marqués d'étiolement. C'est pourtant ce qui n'est point arrivé : les Plantes continuellement submergées, ont poussé de nouvelles tiges & de nouvelles feuilles, & ces tiges ni ces feuilles ne m'ont offert aucun des signes qui caractérisent l'étiolement.

Nous voyons néanmoins par cette expérience, que l'eau intercepte jusqu'à un certain point l'action de la lumiere ; puisque les feuilles séminales des Plantes submergées n'ont pris qu'une très-légere teinte de verd ; tandis que celles des Plantes qui n'étoient point submergées, avoient pris en moins de deux jours une forte teinte de cette couleur.

Je ne dois pas négliger de faire observer que le soleil donnoit le matin pendant quelques heures sur toutes les Plantes. La saison étoit fort chaude : le thermometre s'étoit élevé le 31 d'Août à plus de vingt-cinq dégrés, & il s'étoit tenu jusqu'au 16 de Septembre, entre le 15 & le 20.

Maintenant, il s'agiroit de déterminer par une expérience

directe le degré de diminution de la tranſpiration inſenſible que l'eau occaſione dans les Plantes qu'on y tient plongées. La choſe ne me paroît pas facile ; car ce ne ſeroit pas un bon moyen d'y parvenir que de peſer les Plantes qui auroient été ſubmergées pendant un certain tems, & de comparer leur poids à celui de ſemblables Plantes laiſſées à l'air : on ſent bien que l'eau doit pénétrer extérieurement les Plantes qu'on y tient plongées, & accroître ainſi leur poids. Il faudroit donc encore avoir un moyen d'évaluer la quantité d'eau que les Plantes imbibent de cette maniere &c. Mais, il paroît toujours aſſez évident que les Plantes doivent moins tranſpirer ſous l'eau que dans l'air ; & ſi les Plantes terreſtres qu'on force à végéter ſous l'eau, n'y donnent aucun ſigne marqué d'étiolement, il ſemble qu'il faille en conclure, ou que l'eau ne diminue pas aſſez la tranſpiration inſenſible, ou que l'étiolement ne dépend pas principalement d'une certaine diminution de cette tranſpiration. Ne voyons-nous pas d'ailleurs, que les Plantes aquatiques végétent ſous l'eau ſans s'étioler ?

— § VI. —

J'AVOUERAI donc, que malgré mes nombreuſes expériences ſur l'étiolement, je ne ſuis pas plus éclairé aujourd'hui ſur le *comment* du phénomene que ne je l'étois quand je commençai à m'en occuper il y a 27 ans. La ſeule vérité qui m'ait paru ſubſiſter au milieu des variétés que j'ai remarquées dans le cours de mes expériences, c'eſt que l'étiolement eſt toujours en rapport plus ou moins direct avec le degré d'obſcurité dans lequel croiſſent les Plantes. Mais on jugera mieux de tout ceci quand je publierai le détail de mes diverſes tentatives. En attendant je renvoye mon lecteur aux nombreuſes expériences de l'ingénieux M. MÉESE, dont nous avons fort à regretter la mort prématurée. L'habile Profeſſeur (1) qui avoit excité le jeune

Expériences de M. MEESE ſur le même ſujet.

(1) M. VAN-SWINDEN, Profeſſeur de Philoſophie dans l'Univerſité de Franeker en Friſe, auſſi recommandable par ſon mérite perſonnel que par ſes grandes lumieres & l'eſprit vraiment philoſophique qui brille dans ſes productions.

§. VI. Obſervateur à s'occuper d'après moi de l'influence de la lumiere ſur les Plantes, a rendu compte au public des tentatives multipliées de ſon eſtimable Eleve, dans une ſuite de Mémoires inſérés dans le *Journal de Phyſique* de 1775 & 1776. En parcourant ces Mémoires, on reconnoîtra, que les expériences de M. MÉRSE s'accordent avec les miennes pour l'eſſentiel, & qu'elles concourent toutes à confirmer ce que j'avois établi touchant l'influence de la lumiere ſur les Plantes. Mais le jeune Phyſicien avoit ſçu porter ſon attention ſur des côtés de l'objet, que je n'avois point encore conſidérés, & qui méritoient de l'être. Il avoit adopté ma premiere conjecture ſur la cauſe de l'étiolement : il l'attribuoit à un défaut de tranſpiration inſenſible ; & il avoit déja fait quelques expériences qui lui paroiſſoient favorables à cette opinion. On les trouvera dans le troiſieme Mémoire (1). Mais je me propoſe d'en faire de plus directes & qui nous éclaireront davantage. Au reſte, M. MÉRSE ne tente point d'expliquer comment la lumiere influe ſur la tranſpiration : ce point de Phyſique générale eſt aſſurément le plus difficile à éclaircir. Il ſeroit poſſible que la lumiere n'agit pas ſeule dans la production du phénomene, & qu'elle ſe combinât avec l'air, le phlogiſtique ou quelqu'autre principe à nous inconnu.

(1) *Journal de Phyſique*, Mars 1776, pag. 197 & ſuiv.

EXPLICATION

2.d Supplem. aux Recherch.
Sur les feuilles.

EXPLICATION
DES FIGURES.

PLANCHE XXXII.

LA FIGURE 1 repréſente au naturel une grande feuille de *Chicorée* de Jardin, F F F, dont on n'a deſſiné qu'une partie.

N N la principale nervure de cette feuille, de laquelle part une petite feuille façonnée en maniere d'entonnoir.

E cet entonnoir. *e* l'extérieur de l'entonnoir. *i* ſon intérieur. *p* pédicule effilé & cylindrique qui porte l'entonnoir.

LA FIG. 2 repréſente au naturel une portion d'un jet de *Vigne* qui avoit crû dans un tube de fer blanc, ſur une des faces duquel avoit été pratiquée une fenêtre.

a b indique l'endroit du jet qui correſpondoit à la fenêtre. Cet endroit eſt fortement ombré pour exprimer la forte coloration que l'action de la lumiere avoit produite dans cette partie de l'écorce.

Fin du ſecond Volume.

TABLE
DES MÉMOIRES
Contenus dans ce Volume.

MÉMOIRES *d'Hiſtoire Naturelle préſentés par l'Auteur à l'Académie Royale des Sciences &c.* . . . . . page 1

MÉMOIRE *ſur une nouvelle partie commune à pluſieurs eſpeces de Chenilles.* 3

MÉMOIRE *ſur la grande Chenille à queue fourchue du Saule, dans lequel on prouve que la liqueur que cette Chenille fait jaillir, eſt un véritable acide & un acide très-actif.* . 17

RECHERCHES *ſur la reſpiration des Chenilles, ſur celle des Papillons & ſur les faux-ſtigmates de la Chenille qui vit en ſociété ſur les Pins.* 25

INTRODUCTION. . . . . Ibid.

I. *Sur la reſpiration des Chenilles.* 26

II. *Sur les ſtigmates des Papillons.* 50

III. *Sur les faux-ſtigmates de la Chenille du Pin.* 58

DISSERTATION *ſur le Tænia, où après avoir parlé d'un nouveau ſecret pour l'expulſer des Inteſtins dans leſquels il ſe*

logé, qui a eu d'heureux ſuccès, l'on donne quelques obſervations ſur cet Inſecte, & l'on eſſaye de répondre à quelques queſtions auxquelles il donne lieu. . . . . . page 65

PREMIERE PARTIE. *Spécifique de M.* HERRENSCHWANDS *& ſes ſuccès.* . . . . . Ibid.

SEC. PART. *Obſervations ſur la ſtructure du Tænia.* . . 70

TROIS. PART. *Queſtions ſur le Tænia, & tentatives pour y répondre.* 87

QUEST. I. *Quelle eſt l'origine du Tænia?* 88

QUEST. II. *Comment le Tænia ſe propage-t-il?* . . . 96

QUEST. III. *Y a-t-il pluſieurs eſpeces de Tænia?* . . 98

QUEST. IV. *Le Tænia eſt-il un ſeul & unique Animal, ou une chaîne de Vers?* 106

QUEST. V. *Le Tænia repouſſe-t-il après avoir été rompu?* 122

QUEST. VI. *Le Tænia eſt-il toujours ſeul de ſon eſpece dans le même ſujet?* 125

Explication des Figures. 126

Expériences ſur la végétation des Plantes dans d'autres matieres que la terre, & principalement dans la Mouſſe.

I. MÉMOIRE. 135

II. MÉMOIRE. 154

RECHERCHES *ſur l'uſage des feuilles dans les Plantes, & ſur quelques autres ſujets relatifs à l'Hiſtoire de la végétation.* 179

PRÉFACE. . . . . page 181

Eſquiſſe de l'Ouvrage. 185

PREMIER MÉMOIRE.

De la nutrition des Plantes par leurs feuilles. 191

I. *Introduction.* . . . . . Ibid.

§. II. *Différence entre les deux ſurfaces des feuilles. Expérience dont l'Auteur eſt parti. Feuilles appliquées ſur l'eau par l'une ou l'autre de leurs ſurfaces.* 192

§. III. *Maniere de faire l'expérience.* 193

§. IV. *Remarques préliminaires.* 195

§. V. *Réſultat des expériences ſur les feuilles des* herbes. 197

§. VI. *Réſultats des expériences ſur les feuilles des* Arbres, *&c.* 201

§. VII. *Réſultats des expériences faites ſur de jeunes feuilles.* 203

§. VIII. *Expériences ſur les* Pétales *des fleurs.* . . . 204

§. IX. *Obſervations & expériences qui prouvent la communication réciproque qui eſt entre toutes les parties des feuilles.* 205

§. X. *Expérience pour découvrir ſi le pédicule des feuilles tire l'eau par ſa ſurface.* . . . . . page 208

§. XI. *Expériences pour découvrir ſi les feuilles ſont les poumons des Plantes.* 209

§. XII. *Feuilles recouvertes de divers enduits. Réſultats de ces tentatives.* 217

§. XIII. *Feuilles dont le pédicule étoit plongé dans l'huile. Réſultats de ces tentatives.* 223

§. XIV. *Feuilles dont le pédicule avoit été plongé dans une liqueur ſpiritueuſe. Réſultat de l'expérience.* 226

§. XV. *Réflexions ſur les expériences précédentes. Conſéquences qui en réſultent. Comparaiſon entre les* herbes *& les* Arbres. *Expérience ſur l'imbibition & la tranſpiration de quelques Plantes.* 228

§. XVI. *Expériences pour découvrir les fonctions propres à chacune des deux ſurfaces des feuilles. Réſultat de ces expériences dans les Plantes* ligneuſes. 232

§. XVII. *Réſultats des mêmes expériences dans les Plantes* herbacées. 238

§. XVIII. *Idée de la marche de la feve. Comparaiſon des feuilles avec la peau du corps humain. Membrane réticulaire découverte dans les feuilles. Fineſſe de leur épiderme. Petits grains griſâtres qui adhérent quelquefois à la ſurface inférieure des feuilles plongées ſous l'eau. Expérience ſur de jeunes Marronniers. Invitation à faire tirer aux Plantes différentes teintures. Expériences de la* Baisse. *Réflexions à ce ſujet. Expérience de*

l'Auteur pour découvrir ſi les feuilles fourniſſent autant de nourriture à la Plante que ſes racines. 239

§. XIX. *Conſéquences pratiques des expériences ſur la nutrition des Plantes par leurs feuilles.* 244

Explication des Figures du premier Mémoire. 248

SECOND MÉMOIRE.

De la direction & du retournement des feuilles, & à cette occaſion, de la perpendicularité & du repliement des tiges. 251

§. XX. *Direction naturelle des feuilles.* . . . . . Ibid.

§. XXI. *Du retournement des feuilles en général.* . . 252

§. XXII. *Différentes manieres de procurer le retournement des feuilles.* 253

§. XXIII. *Manieres diverſes dont s'opere le retournement des feuilles. Différentes directions que prennent les feuilles relativement à la poſition du jet à l'horiſon.* 254

§. XXIV. *Deſcription particuliere du retournement des feuilles d'un jet de Vigne.* 255

§. XXV. *Veu de l'intérieur du pédicule des feuilles.* . 256

§. XXVI. *Que les jeunes feuilles ſe retournent plus promptement que les feuilles qui ſont plus avancées en âge : que les feuilles endurcies ne ſe retournent preſque plus.* 257

§. XXVII. *Que les feuilles des Plantes* herbacées *ſe retournent*

plus promptement que celles des Plantes ligneuſes. page 257

§. XXVIII. *Que les feuilles des Arbres toujours verds ſe retournent comme celles des autres Arbres.* . . . . . Ibid.

§. XXIX. *Que les feuilles ſe retournent la nuit comme le jour.* 258

§. XXX. *Que les feuilles ſe retournent plus promptement dans un temps chaud & ſerein, que dans un temps frais & pluvieux.* Ibid.

§. XXXI. *Promptitude du retournement des feuilles à un ſoleil ardent.* . . . . . Ibid.

§. XXXII. *Que plus le nombre des retournemens augmente, & plus ils s'operent lentement.* . . . . . Ibid.

§. XXXIII. *Altérations qui ſurviennent aux feuilles qui ſe ſont retournées pluſieurs fois.* 261

§. XXXIV. *Du repliement des tiges & des branches en général. Obſervations de* Dodart. *Expérience de l'Auteur pour démontrer le repliement des tiges. Que le* Gui *fait une exception remarquable à la loi du redreſſement des tiges.* 262

§. XXXV. *Diverſité de direction des feuilles dans les Plantes iſolées & dans les Plantes voiſines d'un abri.* 263

§. XXXVI. *Changement que le ſoleil produit dans la direction des feuilles. Leur* nutation. *Obſervations de l'Auteur ſur ce ſujet. Influence des abris ſur la direction des Plantes. Indication d'une échelle à dreſſer pour déterminer les degrés de cette influence.* 264

§. XXXVII. *Que le ſoleil fait revêtir aux feuilles la forme d'en-*

*tonnoir ou de gouttiere. Obſervations ſur le jeu des folioles de l'*Acacia. *Effets du ſoleil & de la roſée ſur ces folioles.* page 266

§. XXXVIII. *Effet des roſées de l'Automne ſur les feuilles de diverſes Plantes.* 267

§. XXXIX. *Plantes* herbacées *miſes en expérience ſur une fenêtre, & dont les feuilles préſentoient toujours leur ſurface ſupérieure à l'air libre.* 268

§. XL. *Jets de* Vigne *détachés de leur ſujet & mis en expérience les uns dans un cabinet, les autres dans un cellier. Direction de leurs feuilles. Même expérience ſur les feuilles de la* Mauve *& de l'*Acacia. Haricots *ſemés dans un cellier.* . . . Ibid.

§. XLI. *Tentatives pour changer par art la direction des feuilles. Effet d'une bougie allumée & d'un fer chaud ſur les feuilles de différentes Plantes.* 269

§. XLII. *Plantes d'*Atriplex *miſes en expérience dans une étuve & ſur le ſoupirail d'un four à* poulets. *Réſultats de ces tentatives.* 271

§. XLIII. *Feuilles d'*Acacia *placées au-deſſus d'une éponge imbibée d'eau. Indication de quelques expériences à tenter ſur les feuilles au moyen de différentes vapeurs. Conjectures au ſujet de certaines altérations que la roſée paroit produire ſur les feuilles. Expérience à ce ſujet.* 272

§. XLIV. *Tentatives pour empêcher les mouvemens naturels des feuilles. Huile de Noix appliquée dans cette vue ſur des feuilles de différentes eſpeces. Réſultats.* 273

§. XLV. *Expériences qui démontrent que les feuilles des Plantes terreſtres*

terreſtres ſe retournent dans l'eau comme dans l'air. page 275

§. XLVI. *Différentes expériences qui prouvent, que le retournement des feuilles ne laiſſe pas de s'opérer, quoiqu'elles aient été détachées de la Plante. Diverſes manieres de procéder dans ces expériences.* 276

§. XLVII. *Que le retournement s'exécute encore dans de ſimples portions de feuilles détachées de leur ſujet.* 279

§. XLVIII. *Expériences pour découvrir ſi le retournement des feuilles eſt dû à la lumiere.* 280

§. XLIX. *Nouvelles expériences qui prouvent, que les mouvemens en apparence ſpontanés des feuilles, ne ſont pas dûs à la lumiere.* 281

§. L. *Expériences pour découvrir ſi le retournement des feuilles eſt dû à la communication de l'air extérieur. Réſultats.* 283

§. LI. *Expérience qui prouve que les feuilles du* Gui *ne ſe retournent pas. Reſſemblances des deux ſurfaces dans ces feuilles.* 284

§. LII. *Du redreſſement des tiges. Tentatives pour l'empêcher. Réſultats. Que des tiges qui avoient été expoſées à une aſſez forte gelée n'ont pas laiſſé de ſe redreſſer. Expériences pour juger de l'influence de la chaleur ſur le redreſſement des tiges. Que les tiges ſe redreſſent dans l'eau comme dans l'air. Expérience à ce ſujet. Autre expérience indiquée ſur le même ſujet, & qui conſiſteroit à faire tourner les vaſes ſur eux-mêmes, d'un mouvement uniforme. Tiges tranſpercées par un nombre plus ou moins grand d'épingles. Réſultats. Tiges miſes en expérience au fond d'un réſervoir plein d'eau. Tiges plongées ſous l'eau recouverte d'huile. Réſultats de ces différentes expériences. Expériences qui prouvent*

que l'extrêmité inférieure des tiges eſt ſuſceptible des mêmes mouvemens que la ſupérieure. . . . . . page 285

§. LIII. *Conjectures ſur les cauſes du retournement des feuilles & du redreſſement des tiges. Hypotheſes de* DODARD *ſur le retournement de la* Radicule *& de la* Plumule. *Différence entre l'organiſation de la racine & celle de la tige. Feuilles artificielles qui ſe donnoient des mouvemens analogues à ceux des feuilles naturelles Recherches ſur les vaiſſeaux qui influent le plus dans les mouvemens naturels des feuilles & des tiges. Feuilles ſéchées à deſſein, & qui ſe contournoient dans leur ſurface ſupérieure. Expérience pour juger des effets des abris. Expérience de* BON *ſur la chaleur directe du ſoleil comparée à celle qu'on éprouve à l'ombre. Réflexions ſur les mouvemens que ſe donnent les Plantes, comparés à ceux que ſe donnent certains Animaux.* 295

§. LIV. *Différences dans le développement des boutons relativement à la poſition du jet. Obſervation analogue ſur les couches concentriques des Arbres, ſur les maîtreſſes racines & ſur les maîtreſſes branches.* 305

Explication des Figures du ſecond Mémoire. 307

TROISIEME MÉMOIRE.

De l'arrangement des feuilles ſur les tiges & ſur les branches, & de celui qu'on obſerve dans quelques autres parties des Plantes. 317

§. LV. *De l'arrangement des feuilles & de ſa cauſe finale en général. Précis de la méthode de* SAUVAGES *& de celle de* LINNEUS *tirées de la diſtribution des feuilles ſur les tiges & ſur les branches.* . . . . . Ibid.

§. LVI. *Deſcription des cinq* Ordres *de diſtribution qu'on obſerve dans les feuilles.* . . . . . page 320

§. LVII. *Liſte de* 125 *eſpeces de Plantes rangées ſuivant les cinq* Ordres *de diſtributions des feuilles. Réſultats de cette Liſte. Réflexions à ce ſujet.* 323

§. LVIII. *Précautions à prendre pour bien juger de la diſtribution des feuilles dans chaque eſpece.* 327

§. LIX. *Que les changemens que certains accidens apportent à la direction naturelle des feuilles, déguiſent ſouvent l'*Ordre *de diſtribution des feuilles. Exemple pris du* Jonc. *Réflexion à ce ſujet ſur ce que dit* LINNEUS *des différentes directions des feuilles conſidérées comme* Caracteres. 328

§. LX. *Que deux Ordres paroiſſent quelquefois réunis dans le même ſujet. Exemple. Maniere de s'y prendre pour reconnoître l'Ordre dominant.* 331

§. LXI. *Irrégularités qui s'obſervent quelquefois dans les diſtributions des feuilles, & qui tiennent principalement à leur poſition & à leurs diſtances reſpectives. Sources de ces irrégularités.* 332

§. LXII. *Variétés qu'offre le* quatrieme Ordre *de diſtribution des feuilles.* . . . . . Ibid.

§. LXIII. *Particularité très-remarquable que préſente le* quatrieme Ordre *de diſtribution des feuilles, & dont la fin paroît être d'aſſurer mieux aux feuilles le plein exercice de leurs fonctions. Autres moyens relatifs à la même fin.* 336

§. LXIV. *Variétés qu'offre le* cinquieme Ordre *de diſtribution des feuilles.* . . . . . page 337

§. LXV. *Que les branches ſont diſtribuées comme les feuilles & pourquoi. Que l'Ordre de diſtribution des branches ne paroit pas ſuffire pour rendre raiſon de la forme extérieure des Arbres.* Ibid.

§. LXVI. *Diſpoſition des feuilles de quelques eſpeces* herbacées. 338

§. LXVII. *De l'arrangement des fleurs & des fruits. Qu'il n'obſerve pas toujours le même* Ordre *que les feuilles dans chaque eſpece. Exemple.* . . . . . Ibid.

§. LXVIII. *Qu'il en eſt de même de l'arrangement des épines. Remarques à ce ſujet.* 339

§. LXIX. *Qu'en général les racines n'offrent rien de régulier dans leurs diſtributions. Réflexion ſur ce ſujet. Radicules du* Haricot *diſtribuées néanmoins avec beaucoup de ſymmétrie. Invitation à faire là-deſſus de nouvelles recherches ſur l'arrangement ſecret qui pourroit ſe rencontrer dans les racines de bien des eſpeces.* 340

Explication des Figures du troiſieme Mémoire. 342

QUATRIEME MÉMOIRE.

De quelques ſingularités des différentes parties des Plantes, & principalement des feuilles. 345

§. LXX. *Que l'arrangement des folioles ſur leur pédicule commun n'eſt pas le même que celui des feuilles auxquelles elles appartiennent.* . . . . . Ibid.

§. LXXI. *Divers exemples d'irrégularités ou* monſtruoſités *qu'offrent*

les folioles de différentes eſpeces ligneuſes. *Manieres dont on pourroit en faire naître par art. Diverſes ſources de ces monſtruoſités.* . . . . . page 346

§. LXXII. *Monſtruoſité très-ſinguliere des feuilles du* Chou-fleur. 351

§. LXXIII. Roſe *monſtrueuſe.* 352

§. LXXIV. Poires *monſtrueuſes.* 353

§. LXXV. *Plante de* Froment, *du tuyau de laquelle ſortoit un autre tuyau qui portoit un épi d'*Ivraie. *Obſervation particuliere ſur la différence qu'on découvre entre les jeunes racines du* Froment *& celles de l'*Ivraie. *Expérience à tenter ſur l'*Ivraie *& ſur les* Gramens. . . . . Ibid.

§. LXXVI. *Remarques ſur les différentes ſortes de feuilles que porte le même individu dans certaines eſpeces.* . . . . 354.

§. LXXVII. *Obſervation & Expérience ſur la pomme du* Chou. 356

§. LXXVIII. *Feuilles de quelques eſpeces* herbacées *qui avoient fait des racines. Tentatives pour faire des boutures de feuilles d'eſpeces ligneuſes.* . . . . . Ibid.

§. LXXIX. Étiolement. *Expériences pour en découvrir la cauſe. Que le grand jour ſuffit ſeul pour empêcher l'Etiolement. Qu'il paroît dépendre de la privation totale de lumiere.* . . . 359

Explication des Figures du quatrieme Mémoire. . . . . 363.

CINQUIEME MÉMOIRE.

Nouvelles recherches ſur les feuilles des Plantes, &c. Confirmation des recherches précédentes. . . . . . page 368

§. LXXX. *Introduction aux nouvelles recherches ſur les feuilles des Plantes.* . . . . . Ibid.

§. LXXXI. *Expérience qui prouve, que dans les feuilles du* Bled de Turquie, *la ſurface inférieure a plus de diſpoſition que la ſupérieure à pomper l'humidité.* 369

§. LXXXII. *Feuilles de* Laurier-ceriſe *examinées après des gelées blanches. Particularités remarquables qu'offroit leur ſurface inférieure ; & qui peuvent répandre quelque jour ſur les uſages ſecrets de cette ſurface.* 370

§. LXXXIII. *Que l'action par laquelle les feuilles vertes tirent l'humidité, ne s'exerce pas dans les feuilles ſeches.* . . 371

§. LXXXIV. *Expériences qui ſemblent prouver que la ſeve n'a pas plus de tendance à s'élever dans des feuilles & dans des tiges perpendiculaires à l'horiſon, que dans des feuilles & dans des tiges inclinées en embas.* . . . . . Ibid.

§. LXXXV. *Feuilles égales & ſemblables, dont le pédicule avoit été plongé dans différentes liqueurs ſpiritueuſes. Réſultats de ces expériences.* 372

§. LXXXVI. *Fleurs & feuilles parfumées par art.* . . 374

§. LXXXVII. *Expérience pour comparer la quantité de nourriture que les feuilles des Plantes* herbacées *tirent en tems égal par*

leur pédicule avec celle que tirent par la même voie les feuilles des Plantes ligneuſes. . . . . page 376

§. LXXXVIII. *Différens procédés pour parvenir à connoître les fonctions propres à chaque ſurface des feuilles. Réſultats.* 377

§. LXXXIX. *Expériences qui démontrent la grande utilité dont les* Lobes *& les* feuilles ſéminales *ſont à la jeune Plante.* . 380.

§. XC. *Plantes de différentes eſpeces plongées dans des liqueurs colorées pour découvrir la route de la ſeve. Effets divers de ces ſortes d'injections naturelles. Que l'extrêmité des racines eſt ce qui ſe colore le plus. Que la ſeve monte par les fibres ligneuſes qui la conduiſent à la ſurface inférieure des feuilles. Diverſes obſervations ſur les vaiſſeaux colorés, ſoit dans la racine ſoit dans la tige. Viteſſe avec laquelle s'éleve la liqueur colorée. Progrès de la coloration. Que la matiere colorante pénetre dans les* Lobes *& s'y répand. Plantes qui avoient pompé la teinture par leur extrêmité ſupérieure. Que les feuilles n'ont pas paru tirer la teinture par leur ſurface. Que l'écorce de la tige ne laiſſe paſſer que très-peu de matiere colorante. Que les Plantes colorées intérieurement, qu'on tient plongées dans l'eau pure pluſieurs ſemaines, ne s'y décolorent pas; mais que l'air les décolore promptement. Altérations diverſes ſurvenues aux Plantes par les teintures.* . . . . . 384.

§. XCI. *Continuation des expériences ſur la coloration des Plantes. Que le bois ſeul ſe colore. Faiſceaux colorés dans le bouton. Branches écorcées circulairement çà & là à deſſein, & dont le bois ne laiſſoit pas de ſe colorer. Que l'eau ne décolore pas le bois qui a tiré une teinture d'encre; mais qu'il ſe décolore très-promptement à l'air. Coloration de la racine dans la* Vigne: *que la liqueur colorante s'éleve plus promptement dans la racine que dans la tige. Que le* Gui *ſe colore comme les autres Plantes.*

Que la Garance *colore moins que l'encre. Branches de diverſes eſpeces &* Roſeaux *deſſéchés à deſſein, qui ne ſe coloroient point: preuve que la ſeve ne s'éleve pas dans les vaiſſeaux comme l'eau dans les tubes capillaires. Conjectures ſur l'aſcenſion de la ſeve.* 398

§. XCII. *Réflexions ſur les expériences de la* Baisse. *Comparaiſon de ces expériences avec celles de l'Auteur. Remarques ſur la nouvelle culture des terres de* Tull. *Suc aſcendant chez les Plantes: preuve de ſon exiſtence.* Vaſes propres, *& leur ſuc. Réponſe à une objection tirée de la coloration des os par la* Garance. *Réflexions qui naiſſent des expériences ſur la coloration des Plantes. Réponſe à quelques objections de* Hales. *Obſervations contre l'opinion qui admet une véritable circulation dans le ſeve. Marche apparente de ce fluide.* 403

§. XCIII. *Nouvel exemple de la direction que prennent les feuilles des Plantes, ſelon que les circonſtances l'exigent.* 419

§. XCIV. *Altérations que l'action continuée du ſoleil ſur la ſurface inférieure des feuilles, cauſe à cette ſurface.* . . 420

§. XCV. *Effet que l'action du ſoleil produit ſur la ſurface ſupérieure des feuilles. Qu'un excès d'humidité produit le même effet ſur la ſurface inférieure.* 421

§. XCVI. *Feuilles enduites d'un vernis de lacque, qui ne laiſſoient pas de ſe retourner.* . . . . . Ibid.

§. XCVII. *Confirmation de l'expérience de l'article L. ſur les feuilles de la petite Mauve.* 422

§. XCVIII. *Expériences qui prouvent que les tiges ſe replient du côté où la chaleur ſe fait le plus ſentir.* . . . . . Ibid.

§. XCIX.

§. XCIX. *Expérience pour juger d'une maniere plus préciſe de l'influence de la chaleur ſur le jeu des tiges.* . . page 424

§. C. *Expérience qui démontre la grande ſenſibilité des fibres qui opérent le retournement des feuilles & le repliement des tiges.* 425

§. CI. *Nouvelle expérience ſur le repliement des tiges placées dans une étuve. Haricot qui s'étoit retourné juſqu'à dix-huit fois en plein air. Raiſon des variétés qu'on obſerve dans le jeu des Plantes miſes en expérience dans le même lieu. Phénomene en apparence contraire à l'hypotheſe, & qui la confirme. Onze inverſions ſucceſſives d'une* Tubéreuſe. 426

§. CII. *Arrangement des branches & des feuilles du Gui.* 429

§. CIII. *Que le contournement de tige peut quelquefois déguiſer le véritable ordre de diſtribution des feuilles. Exemple ; la* Feve. . . . . Ibid.

§. CIV. *Que les ſommités des tiges & des branches de pluſieurs eſpeces ſont cannelées ou à pluſieurs côtés. Exemple.* . . 430

§. CV. *Arrangement des grains du* Bled de Turquie : *variétés qu'on y obſerve.* 431

§. CVI *Arrangement ſymmétrique qu'on obſerve dans les radicules de quelques eſpeces, & en particulier dans celles du* Haricot. *Tige de cette Plante d'où ſortoient des radicules arrangées avec la même ſymmétrie. Même obſervation ſur le pédicule des feuilles.* 432

§. CVII. *Nouveaux exemples des greffes opérées naturellement*

entre des feuilles ou entre des folioles. Réflexions sur ces greffes naturelles. . . . . . page 433

§. CVIII. *Autre exemple des monstruosités singulieres qu'offrent les feuilles du* Chou-fleur. 434

§. CIX. *Nouveaux détails sur la Plante mi-parti* Bled & Ivraie. *Conjectures sur l'origine de cette monstruosité. Indication de quelques expériences à tenter sur ce sujet.* 435

§. CX. *Réflexions sur la prétendue dégénération du* Bled *en* Ivraie. *Expériences de l'Auteur à ce sujet.* 436

§. CXI. *Nouvelles recherches sur les racines du* Bled & *sur celles de l'*Ivraie. *Particularités sur leur végétation. Vues pratiques qu'on pourroit en déduire.* 440

§. CXII. *Que le* Bled de Turquie *est sujet, comme le* Froment, *à la* Nielle. *Altération très-remarquable qu'elle y occasione. Conjectures sur cette maladie. Ancienne erreur de l'Auteur relevée.* 447

§. CXIII. *Autres expériences sur l'*Etiolement. *Feuilles & fruits renfermés dans différentes sortes d'étuis. Résultats.* . . . 449

Explication des Figures du cinquieme Mémoire. 452

PREMIER SUPPLÉMENT.

§. I. *Expérience sur les Feuilles du* Lys d'eau. *Conséquence.* 460

§. II. *Nouvelles observations sur les racines du* Froment. page 462

§. III. *Suite des expériences pour démontrer la fausseté de la conversion du* Bled *en* Ivraie. . . . . Ibid.

§. IV. *Expérience sur des* Navets *étiolés pour déterminer l'influence de la lumiere sur la coloration des Plantes.* . . . Ibid.

§. V. *Expérience qui démontre que le* bourlet *qui se forme à l'insertion de la* greffe *avec le* sujet, *n'est pas un véritable filtre.* 464

SECOND SUPPLÉMENT.

§. I. *Sur la rosée. Précis des expériences de M. du* Fay *& de la théorie de M. le* Roi. 465

§. II. *Observations de l'Auteur sur la structure des Feuilles. Idée de celles de M. de* Saussure. *Divers rapports de ces Observations avec l'usage des feuilles.* 469

§. III. *Nouvelles expériences pour prouver que la surface inférieure des feuilles des Arbres ne sauroit résister à l'action continuée du soleil comme la surface opposée. Altération singuliere que le coton imbibé d'eau produit dans les branches & dans les feuilles.* 480

§. IV. *Sur la chaleur directe du soleil en Eté comparée à celle qu'on éprouve à l'ombre. Expériences de M.* Bon *& celles de l'Auteur.* 486

§. V. *Feuille de* Chicorée *qui offroit une* monstruosité *remarquable.* 491

§. VI. *Continuation des Expériences ſur l'*Étiolement. *Branches de Vigne & de Cerifier qui avoient crû dans des tubes de fer blanc. Haricots qui végétoient ſous l'eau ſans y donner aucun ſigne d'étiolement. Expériences de M.* Méese *ſur le même ſujet.* 493

Explication des Figures. 505

Fin de la Table du ſecond Volume.

ERRATA

POUR LE TOME SECOND.

Page. 6 ligne 19. *Planche LX*, liſez Planche XL.
195 ligne 14. *cette*, liſez cet.
259 Ire. Colonne, ligne. 7. 35. *après midi*, liſez 25 &c.
340 ligne 12. après *ſuperflues*. ajoutez, Les racines pompent, il eſt vrai, l'humidité, mais ce n'eſt pas à la maniere des feuilles. Les racines habitent &c.
347 ligne 14 *feule*, liſez ſeule.
366 ligne 17 *r* liſez *a*.
376 ligne 22 *le réſultats*, liſez les réſultats.
297 en marge, ligne 11 *colorent* liſez décolorent.
403 en marge, ligne 7 *colorent* liſez coloroient.
406 ligne derniere *permetroit* liſez permettoit.
445 ligne 12 *celle-ci*, liſez celui-ci.
451 ligne 20 *conjectural*, liſez conjecturel.
463 ligne 22 *Août*, liſez Avril.
471 ligne 16 *verres* liſez verre.

AVIS AU RELIEUR.

Le Relieur placera les deux Planches du Tænia *à la ſuite de la Diſſertation ſur ce Ver*, page 134.

Les Planches pour les Recherches ſur l'uſage des Feuilles, *doivent être placées de la maniere ſuivante.*

Les Planches I & II *à la fin du premier Mémoire.*

Les Planches III, IV, V, *&c. juſques à la Planche* XIX *incluſivement, à la fin du ſecond Mémoire.*

Les Planches XX, XXI, XXII, XXIII, *à la fin du troiſieme Mémoire.*

Les Planches XXIV, XXV, *juſques à la* XXVIII, *à la fin du quatrieme Mémoire.*

Les Planches XXIX, XXX & XXXI, *à la fin du cinquieme Mémoire.*

La Planche XXXII, *à la fin du ſecond Supplément.*